

**XV Congresso Latino-americano
de Viticultura e Enologia
XIII Congresso Brasileiro de
Viticultura e Enologia
ANAIS**



ISSN 1516-8107
Setembro, 2016

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 101

XV CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA ANAIS

Lucas da Ressurreição Garrido
Editor Técnico

Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves, RS
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento, 515
95701-008 Bento Gonçalves, RS, Brasil Caixa Postal 130
Fone: (0xx) 54 3455-8000
Fax: (0xx) 54 3451-2792 <http://www.embrapa.br/uva-e-vinho>

Comitê de Publicações Presidente: *César Luis Girardi*

Secretária-executiva: *Sandra de Souza Sebben*

Membros: *Adeliano Cargnin, Alexandre Hoffmann, Ana Beatriz da Costa Czermainski, Henrique Pessoa dos Santos, João Caetano Fioravanço, João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge Tonietto, Rochelle Martins Alvorcem e Viviane Maria Zanella Bello Fialho*

Normalização bibliográfica: *Rochelle Martins Alvorcem*

Editoração gráfica: *Sandra de Souza Sebben*

Capa: *Fábio Ribeiro dos Santos*

1ª edição
2016

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Uva e Vinho

Congresso Latino-Americano de Viticultura e Enologia (15.: 2016 : Bento Gonçalves, RS)

Anais do 15º Congresso Latino-Americano de Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves, RS, 3 a 7 de novembro de 2016 / Lucas da Ressurreição Garrido (editor). - Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2016.

297 p. – (Documentos, 101).

Anais.

ISSN 1516-8107

1. Viticultura. 2. Vinho. 3. Mercado Nacional (uva de mesa). 4. Mercado Mundial (uva de mesa). 5. Mecanização (viticultura). 6. Biodinâmica (viticultura). 7. Automação (viticultura). I. Garrido, Lucas da Ressurreição, ed. II. Título. III. Série.

CDD 338.16

©Embrapa 2016

Editor

Lucas da Ressurreição Garrido

Engenheiro-agrônomo, Dr., Pesquisador

Embrapa Uva e Vinho

lucas.garrido@embrapa.br

Palavra do Presidente

A cada dois anos a cadeia produtiva da uva e do vinho do Cone Sul tem encontro marcado no XV Congresso Latino-Americano de Viticultura e Enologia que ocorre em um de seus países membros, respectivamente Argentina, Bolívia, Brasil, Chile e Uruguai. Organizado pelas respectivas associações de enólogos, tem como finalidade colocar em evidência a pesquisa e a inovação nas áreas de interesse e trazer para o debate os desafios a serem enfrentados para o desenvolvimento da vitivinicultura.



Numa promoção conjunta da ABE e Embrapa, a edição deste ano terá lugar no Dall'Onder Grande Hotel em Bento Gonçalves/RS no próximo mês de novembro. Terá lugar também o XIII Congresso Brasileira de Viticultura e Enologia,

Contamos com uma extensa programação, que inclui palestras com renomados pesquisadores e profissionais reconhecidos, como também de trabalhos de pesquisa que serão apresentadas na forma de pôster e, claro não poderia faltar, ao final de cada dia teremos uma degustação temática de vinhos e espumantes de diferentes regiões vitícolas brasileiras.

Venha fazer parte você também desse evento.

Juliano Daniel Perin

Presidente da Associação Brasileira de Enologia



A realização simultânea do Congresso Latino-Americano e do Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia é uma oportunidade única de atualização técnica, de intercâmbio tecnológico e de integração entre técnicos, professores, pesquisadores, estudantes, produtores e lideranças, em temas de grande relevância, não somente para os países da América Latina, mas também para a vitivinicultura mundial. A programação, estruturada em conferências, painéis e palestras e complementada por um número recorde de mais de 360 trabalhos a serem apresentados pelos participantes, evidencia a rica oportunidade que será vivenciada em Bento Gonçalves de 3 a 7 de novembro de 2015.

Para a Embrapa Uva e Vinho, é uma honra dar sequência a uma trajetória de várias edições anteriores que, tanto em nível brasileiro quanto na América Latina, proporcionaram resultados importantes para o aprimoramento tecnológico das cadeias de produção da uva, do vinho e dos demais derivados e, portanto, para a sua sustentabilidade. E os eventos de 2015 vêm com o mesmo propósito de contribuir para que o conhecimento seja compartilhado e que dele se gerem muitos e bons frutos. Esperamos poder contar com sua presença para, juntamente conosco, escreverem mais um importante capítulo na história de ambos os Congressos.

Mauro Celso Zanús

Chefe Geral da Embrapa Uva e Vinho

Comissão Organizadora

PRESIDENTE: Lucas da Ressurreição Garrido

PRESIDENTES DOS CONGRESSOS:

Juliano Daniel Perin e Mauro Celso Zanús

COMITÊ CIENTÍFICO:

Lucas da Ressurreição Garrido

Alberto Miele

Alexandre Hoffmann

Carlos Alberto Flores

Cesar Luis Girardi

Gabriel Fernandes Pauletti

Gildo Almeida da Silva

Giuliano Elias Pereira

Henrique Pessoa dos Santos

Ivanira Falcade

Jair Costa Natchigal

João Caetano Fioravanço

Joelsio José Lazzarotto

José Fernando da Silva Protas

Juliano Daniel Perin

Luciano Manfroí

Luis Eduardo Correa Antunes

Marcos Gabbardo

Maria Auxiliadora Coelho de Lima

Patricia Silva Ritschel

Rosemary Hoff

COMITÊ EXECUTIVO:

Subcomitê de Captação de Recurso: Alexandre Hoffmann e Dario Crespi

Subcomitê de Recepção: Eliane Cerveira Dal Piaz, Adriane Cristina Biasoli e

Luciana Prado

Subcomitê Social e Cultural: Samuel Cervi, João Carlos Taffarel, Edegar

Scortegagna, Luciano Manfroí e André Peres Júnior

***PROGRAMAÇÃO: XV Congresso Latino-americano de Viticultura e Enologia e XIII Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia**

03 DE NOVEMBRO Terça-feira	HORÁRIO		ATIVIDADE		04 DE NOVEMBRO - Quarta-feira			05 DE NOVEMBRO - Quinta-feira			06 DE NOVEMBRO - Sexta-feira			07 DE NOVEMBRO Sábado									
					SALA MALBEC			SALA MALBEC			SALA MALBEC												
	08:30 às 09:10 hs		1ª Conferência		Viticultura de Precisão <i>Palestrante: Dr. Stanley Best Sepulveda - Chile</i>			Automação/meccanização na viticultura <i>Palestrante: Eng. Mauricio Copat- Brasil</i>			Tendências do mercado nacional e internacional de uvas de mesa <i>Palestrante: Eng. Agr. Arnaldo Eijsink - Brasil</i>												
	09:10 às 09:50 hs		2ª Conferência		Autenticidade de vinhos <i>Palestrante: Dr. Bernad Médina - França</i>			Viticultura Biodinâmica: experiências e perspectivas na contribuição de uma viticultura sustentável e de qualidade <i>Palestrante: Dr. René Piamonte - Argentina</i>			Tendência do mercado mundial do vinho e suco <i>Palestrante: Dr. Jean-Marie Aurand - França</i>												
	10:00 às 10:30 hs				Intervalo - 30 minutos			Intervalo - 30 minutos			Intervalo - 30 minutos												
INSCRIÇÕES	SALA				SALA MALBEC - Viticultura			SALA MALBEC - Viticultura			SALA MALBEC - Vitic./Enoturismo			VISITAS TÉCNICAS (por adesão) Já está disponível a programação com os respectivos valores									
	Tema Geral				Nutrição dos vinhedos e melhora das qualidades organolépticas			Técnica enológica, leveduras e termomaceração			Ameaças fitossanitárias para a viticultura				Polifenóis e qualidade dos vinhos			Cultura, patrimônio e valorização dos territórios vitivinícolas			Expressão de aromas nos vinhos		
	10:30 às 11:10 hs		1ª Palestra		Influência da nutrição nitrogenada sobre os aromas e polifenóis dos vinhos <i>Palestrante: Dr. Ghislaine Hilbert - França</i>			A cepa de levedura como uma ferramenta para a saúde do vinho <i>Palestrante: Dr. Giorgio Nicolini - Itália</i>			Doenças do lenho <i>Palestrante: Dr. Lucas Garrido - Brasil</i>				Implicações das variáveis tecnológicas sobre a evolução química dos vinhos <i>Palestrante: Dr. Cedric Saucier - França</i>			Territórios vitivinícolas como expressão de cultura e patrimônio <i>Palestrante: Dra. Ana Luisa Figueiredo Lavrador da Silva - Portugal</i>			Compostos sulfurosos voláteis - impacto sobre defeitos aromáticos <i>Palestrante: Andrea Belansic e Consuelo Ceppi de Lecco Infante - Chile</i>		
	11:10 às 11:50 hs		2ª Palestra		Nutrição e qualidade de vinhos <i>Palestrante: Dr. George Wellington B. Melo - Brasil</i>			Termomaceração <i>Palestrante: Dr. François Duvaux - França</i>			Doenças virais e causadas por fitoplasmas e seus vetores <i>Palestrante: Dr. Nicola Fiore - Chile</i>				Evolução química de vinhos em RegiõesTropicais <i>Palestrante: Dr. Giuliano Elias Pereira - Brasil</i>			Evolução da organização da produção através das Indicações Geográficas de vinhos no Brasil <i>Palestrante: Dr. Jorge Taniotto - Brasil</i>			Aplicações da cromatografia gasosa bidimensional abrangente no estudo de compostos voláteis de vinho. <i>Palestrante: Dra. Cláudia Zini - Brasil</i>		
	11:50 às 12:30 hs		3ª Palestra		Manejo nutricional da videira nas características de uvas e vinhos tropicais <i>Palestrante: Dr. Davi José Silva - Brasil</i>			A levedura e a técnica enológica para a valorização sensorial do vinho <i>Palestrante: Dr. Giorgio Nicolini - Itália</i>			Insetos-praga da videira que podem se tornar ameaças <i>Palestrante: Dr. Cláudio Ioratti - Itália</i>				Evolução química de vinhos sob efeito das variedades e região de produção <i>Palestrante: Dr. Celito C. Guerra - Brasil</i>			Cultura e patrimônio das Regiões Vitivinícolas brasileiras <i>Palestrante: Dra. Ivanira Falcade - Brasil</i>			Expressão aromáticas em vinhos segundo fatores naturais e variáveis tecnológicas. <i>Palestrante: Dr. Cedric Saucier - França</i>		
SALA MALBEC	12:30 às 13:30 hs				Almoço - 1 hora			Almoço - 1 hora			Almoço - 1 hora			20:30 - Coquetel									
	13:30 às 14:00 hs				APRESENTAÇÃO DE POSTERS			APRESENTAÇÃO DE POSTERS			APRESENTAÇÃO DE POSTERS												
	Tema Geral				Irrigação de vinhedos			Prensagem de uvas, caracetísticas de sucos de uva e rastreabilidade			Variedades resistentes: a intersecção entre a rusticidade da uva e qualidade do vinho				Espumantes			Enoturismo e desenvolvimento vitícola			Biotechnology enológica		
	14:00 às 14:40 hs		4ª Palestra		Irrigação em vinhedos no Vale do Submédio São Francisco <i>Palestrante: Dr. Luis Henrique Bassoi - Brasil</i>			Prensagem de uvas termovinificadas <i>Palestrante: Dr. François Duvaux - França</i>			A experiência alemã <i>Palestrante: Dr. Rudolf Eibach - Alemanha</i>				Obtenção do vinho base: o exemplo da Champagne <i>Palestrante: Dr. Jean-Pierre Valade - França</i>			Enoturismo e o patrimônio da paisagem viticola na América-Latina e na Serra Gaúcha <i>Palestrante: Dr. Luis Vicente Elias Pastor - Espanha</i>			Diversidade e vigor das leveduras nativas para diferentes perfis aromáticos <i>Palestrante: Dr. Francisco Carrau - Uruguai</i>		
	14:40 às 15:20 hs		5ª Palestra		Irrigação em vinhedos no Oeste Paulista <i>Palestrante: Dr. Marco Antonio Fonseca Conceição - Brasil</i>			Efeitos de diferentes protocolos de elaboração sobre as características físico-químicas de sucos de uvas do Nordeste brasileiro <i>Palestrante: Dr. Marcos dos Santos Lima - Brasil</i>			A experiência francesa <i>Palestrante: Dr. Hernan Ojeda - França</i>				Novas abordagens em vinhos espumantes <i>Palestrante: Dra. Cláudia A. Stefenon</i>			Case 1: Empreendimentos de sucesso - Vinícola Dal Pizzol. <i>Palestrante: Emp. Rinaldo Dal Pizzol</i>			O manejo do potencial da biodiversidade graças à biotecnologia <i>Palestrante: Dr. José Tejedor - Espanha</i>		
19:30 às 20:30 hs	15:20 às 16:00 hs		6ª Palestra		"Estratégias de irrigação suplementer em cultivo protegido e convencional de vinhedos no Rio Grande do Sul". <i>Palestrante: Eng. Leonardo Cury da Silva - Brasil</i>			Rastreabilidade ao longo da cadeia enológica <i>Palestrante: Dr. Roberto Larcher - Itália</i>			A experiência brasileira <i>Palestrante: Dra. Patricia Ritschel - Brasil</i>			Elementos para melhorar e valorizar os espumantes <i>Palestrante: Dr. Jean-Pierre Valade - França</i>			Case 2: Empreendimentos de sucesso - Guatambú Estância do Vinho. <i>Palestrante: Eng. Gabriela Potter</i>			Enologia na era genômica <i>Palestrante: Dr. Sérgio Echeverrigaray - Brasil</i>			
	16:30 às 17:00				Intervalo - 30 minutos			Intervalo - 30 minutos			Intervalo - 30 minutos			Intervalo - 30 minutos									
	17:00 às 17:30 hs		Painel		Panorama vitivinícola do Brasil <i>Palestrante: Dr. Mauro Zanus</i>			Panorama vitivinícola da Argentina <i>Palestrante: Enól. Abel Furlan</i>			Panorama vitivinícola da Peru <i>Palestrante: Emp. e Consultor Angel Gamarra</i>												
	17:30 às 18:00 hs		Painel		Panorama vitivinícola do Uruguai <i>Palestrante: Enól. Fernando Pettenuzzo</i>			Panorama vitivinícola do Chile <i>Palestrante: Enól. Cristián Aliaga</i>			Panorama vitivinícola da Bolívia <i>Palestrante: Enól. Gerardo Aguirre Ulloa</i>												
	18:00 às 19:30 hs		Degustação		Degustação de vinhos de novas regiões vitivinícolas brasileiras			Degustação de espumantes brasileiros			Degustação de vinho das Indicações Geográficas (IP e DO)												
20:30 - Coquetel	18:00 às 19:30 hs		Exposição		Espaço de apresentação de livros			Espaço de apresentação de livros			Espaço de apresentação de livros												

*IMPORTANTE: A programação poderá sofrer alterações.

SUMÁRIO

PALESTRAS

Estratégias para a divulgação e valorização dos vinhos nos mercados consumidores <i>Márcio Pinto de Oliveira</i>	33
Development of spatial grape yield and quality methodology useful for management and harvesting logistic..... <i>Best, Stanley; F. Flores; Quintana, Rodrigo</i>	39
1) Authenticity of wine: analytical strategy using combined non-traditional stable isotopes determined by ICP/MC/MS (Inductive Coupled Plasma/Multicollection/Mass-Spectrometry) and 2) Fighting wine counterfeiting with non-destructive ultratrace spectrochemical analysis of bottles by fs-LA-ICP-MS..... <i>Bernard Medina; Ekaterina Epova; Sylvain Bérail; Nagore Grijalba; Christophe Pécheyran; Olivier F. X. Donard</i>	45
Automação e mecanização na viticultura..... <i>Maurício M. Copat</i>	47
What are the main trends of the wine sector? And which are the challenges that the sector have to face? ... <i>Jean_Marie Aurand</i>	49
Impact of nitrogen nutrition on phenolic compounds and aromas of grape and wine..... <i>Hilbert, G.; Habran, A.; Helwi, P.; Guillaumie, S.; Guzzo, F.; Soubeyrand, E.; Gomès, E.; van Leewen, C.; Delrot, S.</i>	51
Nutrição da videira e a qualidade do vinho: a quem interessa a situação atual?..... <i>George Wellington Melo; Jovani Zalamea</i>	55
Manejo nutricional da videira nas características de uvas e vinhos tropicais <i>Davi José Silva</i>	57
The yeast stain as a tool for healthy wines <i>Giorgio Nicolini</i>	59
La termovinificación: los últimos avances técnicos y las tecnologías asociadas <i>François Davaux</i>	61
Yeasts and wine technique for sensory enhancement of wine <i>Giorgio Nicolini</i>	69
Irrigação em vinhedos no Vale do Submédio São Francisco..... <i>Luís Henrique Basso</i>	71
Irrigação em vinhedos no oeste paulista..... <i>Marco Antônio Fonseca Conceição</i>	73
Estratégias de irrigação suplementar em cultivo protegido e convencional de vinhedos no Rio Grande do Sul..... <i>Leonardo Cury da Silva</i>	75
Efeitos de diferentes protocolos de elaboração sobre as características físico-químicas de sucos de uva do Nordeste brasileiro..... <i>Marcos dos Santos Lima</i>	87
Traceability along the wine production chain <i>Roberto Larcher</i>	91
Doenças fúngicas do tronco da videira..... <i>Lucas da R. Garrido</i>	93
Enfermedades de la vid causadas por virus, viroides y fitoplasmas: diagnóstico, epidemiología y control <i>Nicola Fiore</i>	95
New and old pests of the European vineyards: a potential threat for the viticulture worldwide <i>Claudio Ioriatti</i>	103
Implications des variables technologiques sur l'évolution chimique des vins..... <i>Cédric Saucier</i>	105

Chemical evolution of tropical wines from Brazil	107
<i>Giuliano Elias Pereira</i>	
Evolução química de vinhos sob o efeito das variedades e região de produção	109
<i>Celito Crivellaro Guerra</i>	
Developing resistant grapevine cultivars for the production of quality wines – the german experience	111
<i>Rudolf Eibach</i>	
Variedades resistentes: la intersección entre la rusticidad de la uva y la calidad del vino. La experiencia francesa	113
<i>Hernán Ojeda</i>	
Variedades resistentes: intersecção entre rusticidade e qualidade – a experiência brasileira.....	119
<i>Patrícia Ritschel; João D. G. Maia; Umberto A. Camargo</i>	
Obtener vino base: El ejemplo de Champaña	125
<i>Jean-Pierre Valade</i>	
Elementos a tener en cuenta para mejorar y valorizar los vinos espumosos	127
<i>Jean-Pierre Valade</i>	
A vinha: um patrimônio, um símbolo de qualidade, um trunfo turístico	130
<i>A. Lavrador da Silva; M. João Fernão-Pires; F. Bianchi-de-Aguiar</i>	
Evolução da organização da produção através das Indicações Geográficas de vinhos no Brasil	131
<i>Jorge Tonietto</i>	
Cultura e patrimônio das regiões vitivinícolas brasileiras.....	133
<i>Ivanira Falcade</i>	
Los compuestos azufrados y su impacto negativo sobre el aroma de los vinos	135
<i>Andrea Belancic Majcenovic; Consuelo Ceppi de Lecco Infante</i>	
Aplicação da cromatografia gasosa bidimensional abrangente ao estudo de compostos voláteis de vinho...	137
<i>Claudia Alcaraz Zini</i>	
Expression aromatique des vins en utilisant des facteurs naturels et des variables technologiques	139
<i>Cédric Saucier</i>	
El turismo del vino y el paisaje vitícola en América Latina	141
<i>Luís Vicente Elias</i>	
Enoturismo - Case de sucesso: Vinícola Guatambu.....	143
<i>Gabriela H Pötter</i>	
Empreendimentos de sucesso – Villaggio Grando	147
<i>Maurício Grando</i>	
Diversidad microbiana en la vinificación para incrementar la complejidad de aroma y gusto	149
<i>Carrau, F.</i>	
Handle the potential of the biodiversity thanks to the biotechnology.....	151
<i>Jose Tejedor</i>	
Enologia na era genômica	153
<i>Sergio Echeverrigaray</i>	
Panorama da vitivinicultura brasileira	155
<i>Mauro Celso Zanus</i>	
Vitivinicultura del Uruguay	157
<i>Fernando Pettenuzzo</i>	
Panorama vitivinícola da Argentina.....	159
<i>Abel Furlan</i>	
Panorama vitivinícola de Chile.....	161
<i>Cristián Aliaga C.</i>	

Panorama vitivinícola del Peru.....	165
<i>Ángel Gamarra C.</i>	
Panorama vitivinícola de Bolívia	169
<i>Geraldo Aguirre Ulloa</i>	

RESUMOS

Adubação e manejo do solo

Adubação orgânica e fertirrigação potássica em videiras 'Syrah'. I: composição nutricional do mosto	173
<i>Silva, D. J.; Bassoi, L. H.; Silva, A. O.; Lima, P. C. P.; Barros, J. Q.; Souza, D. R. M.; Santos, L. M.; Ramos, R. B. B.</i>	
Adubação orgânica e fertirrigação potássica em videiras 'Syrah'. II: Características de qualidade do mosto	173
<i>Silva, D. J.; Bassoi, L. H.; Silva, A. O.; Lima, P. C. P.; Barros, J. Q.; Souza, D. R. M.; Santos, L. M.; Ramos, R. D. B.</i>	
Efeito da fertirrigação com nitrogênio e potássio na concentração de nitrato e potássio em pecíolos de videira 'Syrah'	173
<i>Silva, D. J.; Bassoi, L. H.; Silva, A. O.; Lima, P. C. P.; Barros, J. Q.; Souza, D. R. M.; Santos, L. M.; Ramos, B. D. B.; Almeida, R. S.</i>	
Efeito da fertirrigação com nitrogênio e potássio nas características químicas do solo cultivado com videiras 'Syrah'	174
<i>Silva, D. J.; Bassoi, L. H.; Silva, A. O.; Lima, P. C. P.; Barros, J. Q.; Souza, D. R. M.; Santos, L. M.; Ramos, B. D. B.; Almeida, R. S.</i>	
Adubação da videira com plantas de cobertura	174
<i>Zalameña, J.; Melo, G. W.; Galarza, B. P.; Borba, D. R.; Moraes, J. A. de; Iwamoto, H.; Ziero, H. D. D.; Silva, L. S. da; Brunetto, G.; Scanagatta, V.; Caumo, C.; Albarello, J. B.</i>	
Crescimento de videiras jovens cultivadas em solo submetido à adição de potássio e calcário	174
<i>Ciotto, M. N.; Ceretta, C. A.; Brunetto, G.; Ferreira, P. A. A.; Piccin, R.; Domingues, F.; Hammerschmitt, R. K.; Silva, L. S. da; Marchezan, C.</i>	
Impacto do teor de potássio no solo sobre a produção e composição da uva em viníferas cultivadas em solo com textura arenosa.....	175
<i>Ciotto, M. N.; Domingues, F.; Ceretta, C. A.; Brunetto, G.; Anchieta, M. G.; Tassinari, A.; Piccin, R.; Facco, D. B.; Ferreira, P. A. A.</i>	
Determinação da matéria orgânica em vinhedo utilizando queima em forno mufla	175
<i>Lúcio, P.; Levien, M.; Borelli, M.; Chipponelli, J.; Madeira, T.; Dalcin, M.</i>	
Capacidade do gesso agrícola em mitigar fitotoxicidade de cobre em videira.....	175
<i>Iwamoto, H.; Borba, D. R.; Ziero, H. D.; Neto, J. A. M.; Zalameña, J.; Scanagatta, V.; Melo, G. W.; Caumo, C.; Albarello, J. B.</i>	
Influência da <i>Avena strigosa</i> adubada com fosfato natural no crescimento da videira	176
<i>Neto, J. A. M.; Iwamoto, H.; Borba, D. R.; Ziero, H. D.; Zalameña, J.; Scanagatta, V.; Melo, G. W.; Caumo, C.; Albarello, J. B.</i>	
Acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura do solo em cultivo de videira rústica no cerrado goiano	176
<i>Campos, L. F. C.; Seleguini, A.; Abreu, C. M.; Collier, L. S.</i>	
Produção e composição da uva rústica em consórcio com plantas de cobertura do solo	176
<i>Campos, L. F. C.; Abreu, C. M.; Collier, L. S.; Seleguini, A.</i>	
Calcário como amenizante da toxidez de cobre em aveia preta (<i>Avena strigosa</i>) cultivada em solo de vinhedo: estado nutricional e parâmetros fisiológicos	177
<i>Brunetto, G.; Ambrosini, V. G.; Rosa, D. J.; Borghezani, M.; Pescador, R.; Melo, G. W. B.; Soares, C. R. F. S. S.; Comin, J. J.</i>	
Produção e composição do mosto de videiras submetidas à adição de doses de nitrogênio via fertirrigação e seguido de irrigação	177
<i>Brunetto, G.; Couto, R. R.; Ferreira, P. A. A.; Piccin, R.; Faversani, J. C.; Melo, G. W. B.; Zalameña, J.; Lazzaletti, B. P.; Hammerschmitt, R. K.; Galarza, B. P.; Dantas, M.</i>	

Fertirrigação e lixiviação de nitrogênio em solo arenoso de vinhedo	177
<i>Couto, R. R.; Brunetto, G.; Bellinato, R. J. S.; Kulmann, M. S. S.; Somavilla, L. M.; de Conti, L.; Facco, D. B.; Ceretta, C. A.; Zalameña, J.; Galarza, B. P.; Melo, G. W. B.</i>	
Formas de fósforo no tecido de videiras cultivadas em solos com diferentes teores do nutriente no solo	178
<i>Piccin, R.; Brunetto, G.; Sartori, R. J. B.; Kaminski, J.; Hammerschmitt, R.; Kulmann, M. S. S.; Souza, R. O. S.; Galarza, B. P.; Gatiboni, L. C.; Domingues, F.</i>	
Teor e acúmulo de fósforo em órgãos de videiras cultivadas em solo com diferentes teores de fósforo no solo	178
<i>Piccin, R.; Brunetto, G.; Sartori, R. J. B.; Facco, D. B.; Tassinari, A.; Somavilla, L. M.; Lazzaretti, B. P.; Marchesan, C.; Vidal, R.; Anchieta, M. G.</i>	
Composição do mosto de videiras submetidas a modos de fornecimento de nitrogênio em solo arenoso	178
<i>Stefanello, L. O. S.; Brunetto, G.; Comarella, C. G.; Melo, G. W. B.; Ceretta, C. A.; Ferreira, P. A. A.; Couto, R. R.; Piccin, R.; De Conti, L.; Tassinari, A.; Galarza, B. P.; Domingues, F.</i>	
Compostagem de bagaço da uva: Uma alternativa para o meio rural	179
<i>Dall Asta, F. S.; Dall Asta, M. F. S.; Strider, D. O.; Pereira, L. C.; Segabinazzi, L. R.; Skrebsky, E. C.</i>	
Agrometeorologia	
Avaliação de uvas sem sementes para resistência à rachadura de bagas no Submédio do Vale São Francisco	179
<i>Moura, M. S. B.; Oliveira, L. D. S.; Leão, P. C. S.; Souza, L. S. B.</i>	
Potencial vitícola da região do Circuito das Frutas (São Paulo, Brasil) frente a novos padrões climáticos	179
<i>Bardin-Camparotto, L.; Pedro Júnior, M. J.; Blain, G. C.; Hamada, E.</i>	
Índices espectrais relacionados a doses de nitrogênio e potássio na videira 'Syrah' no Submédio do Vale São Francisco	180
<i>Galvêncio, J. D.; Moura, M. S. B.; Silva, D. J.; Rodrigues, G. D. S.</i>	
Monitoramento e difusão de variáveis ambientais e índices bioclimáticos para a viticultura catarinense	180
<i>Malinowski, L. I.; Almada, P. C. P.; Pandolfo, C.; Miszinski, J.; Campos, C. G. C.; Silva, A. L.; Vieira, H. J.</i>	
Balanço Hídrico sequencial de um vinhedo na região da Campanha Gaúcha	181
<i>Giuliani, J. C.; Silveira, T. M. T.; Galarza, B. P.; Santos, H. P.; Alves, M. E. B.; Bergamaschi, H.; Marodin, G. A. B.; Souza, P. V. D.</i>	
Curva de retenção de água no solo e capacidade de água disponível (CAD) em seis vinhedos da Campanha Gaúcha.....	181
<i>Giuliani, J. C.; Silveira, T. M. T.; Marchi, V. V.; Souza, D. A.; Santos, H. P.; Flores, C. A.; Mazurana, M.; Bergamaschi, H.; Souza, P. V. D.</i>	
Economia Vitivinícola	
Denominação de Origem Vale dos Vinhedos: base de dados do cadastro vitícola	181
<i>Mello, L. M. R. de; Machado, C. A. E.; Farias, A. R.; Silva, S. M. R. de; Guzzo, L. C.; Zanesco, R.</i>	
Indicação Geográfica Pinto Bandeira: base de dados do cadastro vitícola	182
<i>Mello, L. M. R. de; Machado, C. A. E.; Farias, A. R.; Silva, S. M. R. de; Guzzo, L. C.; Zanesco, R.</i>	
Governança da câmara setorial de uva e vinho do Estado de São Paulo, Brasil	182
<i>Verdi, A. R.; Otani, M. N.; Souza, M. C. M. de</i>	
A produção da uva de mesa no município de São Miguel Arcanjo (SP): perspectivas históricas e produtivas	182
<i>Lenk, T. U. M.; Lenk, F. L.; Santos, N. V. M.</i>	
Economia Vitícola e transformações recentes na Região da Serra Gaúcha: ensaio sobre dados estatísticos	183
<i>Farias, C. V. S.; Prestes, S. M.; Brilhante, E.; Lopes, J. A.</i>	
Panorama da viticultura no Estado de Goiás	183
<i>Semensato, L. R.; Campos, L. F. C.; Vendruscolo, E. P.; Gomes, D. A. E.; Soares, P. K. O.; Seleguini, A.</i>	
O nível de consumo e conhecimento de espumantes no município de Dom Pedrito	183
<i>Hamm, B. L.; Antunes, I. C.; Siqueira, J. A.; Quincozes, L. S.; Martins, P. B.; Jacobs, S. A.</i>	

Consumo de Vinhos em Dom Pedrito atrelado ao projeto de extensão 'Conhecendo o Vinho'	184
<i>Zocche, R. G. S.; Giriboni, P. P.; Souza, F. R.; Stein, T.</i>	

Fisiologia

Yield and quality of Chardonnay grapes as affected by plant density	184
<i>Mota, R. V.; Mendonça, T. R.; Purgatto, E.; Souza, C. R.; Dias, F. A. N.; Pimentel, R. M. A.; Regina, M. A.</i>	
Starch accumulation and agronomical performance of Syrah under winter cycle: responses to pruning and ethephon management	185
<i>Souza, C. R.; Mota, R. V.; Dias, F. A. N.; Melo, E. T.; Souza, L. C.; Souza, A. L.; Pimentel, R. M. A.; Regina, M. A.</i>	
Proexadione-Ca influences the quality of wine grapes Sirah	185
<i>Gardin, J. P. P.; Bettoni, J. C.; Arioli, C. J.; Schumacher, R. L.</i>	
Content of reserves in Cabernet Sauvignon and Merlot grapevines under different rootstocks	185
<i>Santarosa, E.; Souza, P. V. D.; Lourosa, G. V.; Mariath, J. E. A.</i>	
Gas exchange in young grapevines Cabernet Sauvignon and Merlot (<i>Vitis vinifera</i> L.) under different rootstocks	185
<i>Santarosa, E.; Souza, P. V. D.; Mariath, J. E. A.; Rosa, L. M. G.</i>	
Physiology interaction between rootstock-scion affect vascular system and frequency of vessels in <i>Vitis vinifera</i> L. Cabernet Sauvignon and Merlot	186
<i>Santarosa, E.; Souza, P. V. D.; Mariath, J. E. A.</i>	
Vascular system anatomy and frequency of vessels in grapevine rootstocks	186
<i>Santarosa, E.; Souza, P. V. D.; Mariath, J. E. A.</i>	
Teores de compostos fenólicos e potencial antioxidante de uva 'Syrah' sob influência de desfolha e desfolha em ciclos produtivos do primeiro semestre	186
<i>Lima, M. A. C.; Leão, P. C. S.</i>	
Fluorescência da clorofila para avaliar antocianinas em uvas cv. Merlot	187
<i>Crizel, G. R.; Rombaldi, C. V.; Miele, A.; Filippini-Alba, J. M.; Flores, C. A.; Girardi, C. L.</i>	
Sensor de fluorescência da clorofila para avaliar antocianinas em uvas na pré-colheita	187
<i>Crizel, G. R.; Storch, T. T.; Pegoraro, C.; Dambros, J.; Gonçalves, B. X.; Ritschel, P. S.; Rombaldi, C. V.; Girardi, C. L.</i>	
Plant defense elicitors induce contrasting polyphenol responses in grape skins	187
<i>Klein, D.; Hunoff, T. S.; Silva, L. F.; Cavalcanti, F. R.</i>	
Potencial de conservação de diferentes cultivares de uva de mesa conduzidas sob cobertura plástica	188
<i>Storch, T. T.; Pegoraro, C.; Crizel, G. R.; Dambros, J. I.; Gonçalves, B. X.; Furini, G.; Ritschel, P. S.; Girardi, C. L.</i>	
Aplicação de etileno sobre a concentração fenólica da uva e do vinho Merlot	188
<i>Badalotti, D. A.; Da Silva, L. C.</i>	
Brotação de cultivares <i>Vitis labrusca</i> L. em relação à disponibilidade de frio no inverno: contraste entre condições de campo e controladas	188
<i>Peruzzo, S. N.; Marchi, V. V.; Santos, H. P.; Fialho, F. B.; Souza, D. A.</i>	
Exigências térmicas para a superação da endodormência em gemas das <i>Vitis labrusca</i> L. 'Isabel' e sua mutante natural 'Isabel Precoce'	189
<i>Peruzzo, S. N.; Marchi, V. V.; Santos, H. P.; Fialho, F. B.; Souza, D. A.</i>	
Efeitos de diferentes níveis de desfolha sobre a fisiologia, produção e qualidade de uvas da variedade Syrah em condições tropicais semiáridas	189
<i>Almeida, M. B.; Araújo, A. J. B.; Ono, O. E.</i>	
Bud phenology in the modified Scott Henry training system, in two grapevine cultivars (<i>Vitis vinifera</i> L.)	189
<i>Correa, P.; Merino, R.; Campos, J.; Serra, I.</i>	
Evolución del ácido abscísico, carbohidratos y compuestos fenólicos en respuesta a dos técnicas de cultivo	190
<i>Salvarrey, J.; González-Neves, G.; Ferrer, M.</i>	
Anthocyanin accumulation and phenolic compound concentration in berry and juice of 'Isabel' grapevine treated with abscisic acid in different maturation stages	190

Yamamoto, L. Y.; Koyama, R.; Assis, A. M.; Oliveira, I. R.; Borges, F. B. S.; Roberto, S. R.

Ação do ácido abscísico na coloração das bagas e no acúmulo de antocianinas e polifenóis totais da uva 'Niagara Rosada'.....	190
<i>Domingues Neto, F. J.; Paiva, A. P. M.; Pimentel Junior, A.; Tecchio, M. A.; Smarsi, R. C.; Roberto, S. R.</i>	
Acompanhamento da maturação da uva 'Benitaka' cultivada em Pilar do Sul, SP.....	191
<i>Domingues Neto, F. J.; Vedoato, B. T. F.; Simonetti, L. M.; Paiva, A. P. M.; Silva, M. J. R.; Tecchio, M. A.</i>	
Avaliação da maturação da cultivar de uva 'Brasil' cultivada em Pilar do Sul, SP.....	191
<i>Domingues Neto, F. J.; Pimentel Junior, A.; Vedoato, B. T. F.; Paiva, A. P. M.; Silva, M. J. R.; Tecchio, M. A.</i>	
Curva de maturação da uva 'Cabernet Sauvignon' enxertada em dois porta-enxertos cultivada em Jundiaí, SP	191
<i>Domingues Neto, F. J.; Vedoato, B. T. F.; Silva, M. J. R.; Tecchio, M. A.; Moura, M. F.; Ribeiro, F. L.</i>	
Curva de maturação da uva 'Merlot' em diferentes porta-enxertos cultivada em Jundiaí, SP	192
<i>Paiva, A. P. M.; Tecchio, M. A.; Vedoato, B. T. F.; Pimentel Junior, A.; Moura, M. F.; Ribeiro, F. L.; Hernandez, J. L.</i>	
Curva de maturação da uva 'Syrah' em diferentes porta-enxertos cultivada em Jundiaí, SP.....	192
<i>Paiva, A. P. M.; Tecchio, M. A.; Silva, M. J. R.; Domingues Neto, F. J.; Ribeiro, F. L.; Moura, M. F.; Hernandez, J. L.</i>	
Curva de maturação da uva 'BRS Violeta' sobre diferentes porta-enxertos em Jundiaí, SP	192
<i>Pimentel Junior, A.; Paiva, A. P. M.; Domingues Neto, F. J.; Ribeiro, F. L.; Tecchio, M. A.; Moura, M. F.</i>	
Curva de maturação da uva para vinho 'BRS Lorena' sobre diferentes porta-enxertos em Jundiaí, SP	193
<i>Pimentel Junior, A.; Ribeiro, F. L.; Vedoato, B. T. F.; Simonetti, L. M.; Moura, M. F.; Tecchio, M. A.</i>	
Efeito do thidiazuron na morfologia dos cachos e bagas da uva de mesa 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos.....	193
<i>Pimentel Junior, A.; Paiva, A. P. M.; Domingues Neto, F. J.; Vedoato, B. T. F.; Silva, M. J. R.; Tecchio, M. A.</i>	
Efeito do thidiazuron na qualidade do mosto da uva de mesa 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos.....	193
<i>Pimentel Junior, A.; Paiva, A. P. M.; Domingues Neto, F. J.; Vedoato, B. T. F.; Silva, M. J. R.; Tecchio, M. A.</i>	
Curva de maturação da cultivar Rainha para vinho sobre diferentes porta-enxertos em Jundiaí, SP	194
<i>Simonetti, L. M.; Domingues Neto, F. J.; Tecchio, M. A.; Hernandez, J. L.; Moura, M. F.; Ribeiro, F. L.</i>	
Curva de maturação da uva 'Cabernet Franc' enxertada em dois porta-enxertos cultivada em Jundiaí, SP..	194
<i>Tecchio, M. A.; Domingues Neto, F. J.; Paiva, A. P. M.; Silva, M. J. R.; Pires, E. J. P.; Moura, M. F.; Ribeiro, F. L.</i>	
Efeito do ácido abscísico no acúmulo de antocianinas e polifenóis totais da uva 'Niagara Rosada' cultivada em Jales, SP.....	195
<i>Tecchio, M. A.; Domingues Neto, F. J.; Roberto, S. R.; Smarsi, R. C.; Koyama, R.</i>	
Maturação da uva IAC 138-22 'Máximo' sobre diferentes porta-enxertos em Jundiaí, SP	195
<i>Tecchio, M. A.; Pimentel Júnior, A.; Paiva, A. P. M.; Leonel, S.; Pires, E. J. P.; Silva, M. J. R.; Moura, M. F.</i>	
Características bioquímicas da uva 'Niagara Rosada' sobre diferentes porta-enxertos	195
<i>Vedoato, B. T. F.; Silva, M. J. R.; Tecchio, M. A.; Pimentel Junior, A.; Paiva, A. P. M.; Lima, G. P. P.; Moura, M. F.</i>	
Evolução da maturação de 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos	196
<i>Vedoato, B. T. F.; Pimentel Junior, A.; Paiva, A. P. M.; Domingues Neto, F. J.; Tecchio, M. A.; Moura, M. F.</i>	
Maturação da uva IAC 21-14 'Madalena' em diferentes porta-enxertos cultivada em Jundiaí, SP	196
<i>Vedoato, B. T. F.; Silva, M. J. R.; Domingues Neto, F. J.; Tecchio, M. A.; Moura, M. F.; Hernandez, J. L.; Ribeiro, F. L.</i>	
Diferentes sistemas de poda em videiras 'Dornfelder' em São Lourenço do Sul, RS.....	196
<i>Barros, M. I. L. F.; Bender, A.; Loí, F.; Costa, V. B.; Malgarim, M. B.</i>	
Avaliação ecofisiológica da variedade Bianca no período de maturação em São Joaquim, SC.....	197
<i>Almeida, V.; Dos Santos, M. L.; Liz, R. D.; Pereira, T. P.; Brighenti, A. F.; Silva, A. L.</i>	
Crescimento dos ramos da videira 'Cabernet Sauvignon' cultivada em São Joaquim, SC.....	197
<i>Borgezan, M.; Silva, T. C.; Canton, M.; Villar, L.; Rosa, D. J.; Malinovski, L. I.</i>	
Respuesta ecofisiológica de la variedad Sangiovese (<i>Vitis vinifera</i> L.) en Água Doce, Santa Catarina, Brasil	197
<i>Rojas-Molina, A.; Malinovski, L. I.; Silva, A. L.; Voltolini, J. A.; Vieira, H. J.</i>	

Produtividade da uva Pignoletto no Sudeste do Rio Grande do Sul	198
<i>Dias, M. L. M.; Pires, R. B.; Leite, A. F.; Triches, W. S.; Gabbardo, M.</i>	
Aplicação pré-colheita de ácido giberélico em videira 'Cabernet Sauvignon'	198
<i>Mathias, L. R.; Dachi, A. P.; Hamm, B. L.; Cham, J. F. L. C.; Almeida, F. C.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Quebra de dormência em videiras 'Cabernet Sauvignon' e seu efeito no vinho	198
<i>Meinerz, A. S.; Dachi, A. P.; Cham, J. F. L. C.; Mathias, L. R.; Triches, W. S.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Crescimento e clorofila total de videiras 'Moscato Giallo' com ou sem cobertura de solo e <i>Bacillus subtilis</i> ..	199
<i>Parisoto, P. P.; Zigiutto, L.; Silva, E. N.; Prado, F. M. O. C.; Tuon Filho, L.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Altura de planta e clorofila total em videira 'Merlot' tratadas ou não com cobertura de solo e <i>Paecilomyces</i> sp.	199
<i>Prado, F. M. O. C.; Parisoto, P. P.; Silva, E. N.; Zigiutto, L.; Silveira, J. M.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Crescimento e fisiologia da videira 'BRS Lorena' tratadas ou não com cobertura de solo e aplicação foliar de <i>Trichoderma</i> spp.	199
<i>Silva, E. N.; Zigiutto, L.; Parisoto, P. P.; Tuon Filho, L.; Prado, F. M. O. C.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Influência da desfolha na cor do vinho de uvas Merlot da Campanha	200
<i>Silveira, M. J.; Peçanha, J. C.; Broilo, C.; Zocche, R.; Gabbardo, M.; Sampaio, N.</i>	
Influência da desfolha no teor alcoólico do vinho de uvas Merlot da Campanha	200
<i>Silveira, M. J.; Peçanha, J. C.; Broilo, C.; Zocche, R.; Gabbardo, M.; Sampaio, N.</i>	
Fisiologia de videiras 'Chardonnay' tratadas ou não com <i>Trichoderma</i> spp. e cobertura no solo	201
<i>Tuon Filho, L.; Zigiutto, L.; Parisoto, P. P.; Silva, E. N.; Prado, F. M. O. C.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Fisiologia da videira 'Sultanina' tratada ou não com casca de arroz e <i>Bacillus</i> spp.	201
<i>Zigiutto, L.; Silva, E. N.; Parisoto, P. P.; Prado, F. M. O. C.; Heiffig-del Aguila, L. S.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Níveis de potássio durante a maturação de Merlot, Tannat e Cabernet Sauvignon na Região da Campanha Gaúcha	201
<i>Zocche, R. G. S.; Jacobs, S. A.; Sampaio, N. V.; Rombaldi, C. V.</i>	
Proporção de área foliar e sua influência na evolução da maturação tecnológica da uva 'Merlot' na Campanha Gaúcha	202
<i>Silveira, T. M. T.; Souza, D. A.; Marchi, V. V.; Giuliani, J. C.; Santos, H. P.; Galarza, B. P.; Fialho, F. B.; Marodin, G. A. B.</i>	
Reservas de amido em sarmentos da cv. Merlot cultivada na região da Campanha Gaúcha, submetida a diferentes proporções foliares	202
<i>Silveira, T. M. T.; Marchi, V. V.; Souza, D. A.; Giuliani, J. C.; Santos, H. P.; Marodin, G. A. B.; Peruzzo, S. N.</i>	
Qualidade dos frutos de variedades de videira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido	202
<i>Batista, P. F.; Lima, M. A. C.; Leão, P. C. S.; Costa, A. C. S.; Alves, R. E.</i>	
Descripción de curvas de crecimiento de bayas en función de la acumulación de GDD para la variedad Bonarda Argentina	203
<i>Bergás, V.; Matus, S.; Galarraga, I.; Rodríguez, J.; Carrillo, N.; Corvalán, A.; Gómez, F.</i>	
El deshoje precoz y su efecto en el rendimiento del cultivar Malbec	203
<i>Carrillo, N.; Corvalán, A.; Galarraga, I.; Bergás, V.; Rodríguez, J.; Matus, S.</i>	
Fitossanidade	
<i>Grapevine yellow speckle viroid 1</i> detected in symptomatic grapevines in Brazil	203
<i>Fajardo, T. V. M.; Eiras, M.; Nickel, O.</i>	
Next Generation Sequencing applied for identification of three new viruses infecting grapevine in Brazil	204
<i>Fajardo, T. V. M.; Nagata, T.; Melo, F. L.</i>	
Studies on biological mechanisms of <i>Trichoderma</i> spp. and <i>Bacillus subtilis</i> in reducing grapevine downy mildew	204
<i>Finger, G.; Hunoff, T. S.; Almança, M. A. K.; Cavalcanti, F. R.</i>	
Controle da mancha-das-folhas da videira utilizando fungicidas e ou adubos foliares	205
<i>Garrido, L. R.; Carollo, L.</i>	

Controle da podridão-cinzenta da videira utilizando fungicidas e ou <i>Bacillus subtilis</i>	205
Garrido, L. R.; Carollo, L.	
Controle do míldio da videira utilizando produtos alternativos à calda Bordalesa.....	205
Garrido, L. R.; Carollo, L.	
Tratamento de ferimentos da poda de videiras visando proteção contra a doença de Petri.....	206
Garrido, L. R.; Gava, R.; Carollo, L.	
Análise fitopatológica de amostras de videira encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Uva e Vinho	206
Gava, R.; Carollo, L.; Garrido, L. R.	
Progresso da podridão-descendente em cultivares de videira	206
Gava, R.; Carollo, L.; Garrido, L. R.	
Levantamento da qualidade fitossanitária e morfológica na produção comercial de mudas de videira	206
Grohs, D. S.; Fajardo, T. V. M.; Garrido, L. R.; Viana, G.; da Rosa, C.; Gava, R.; Feldberg, N. P.	
Tank dilutions between Bordeaux mixture and lime sulfur could reduce copper without impair the vineyard protection against downy mildew	207
Hunoff, T. S.; Cavalcanti, F. R.; Fioravanzo, J. C.	
Thermal Pest Control (TPC) does not show the expected protective effects, but it can be improved	207
Hunoff, T. S.; Monteiro, J. E. B. A.; Almança, M. A. K.; Cavalcanti, F. R.	
Frequência de aplicação de fungicidas para o controle de míldio na cultivar de uva de mesa BRS Núbia	207
Naves, R. L.; Souza, R. T.; Costa, S. M.; Savini, T. C.	
Frequência de aplicação de fungicidas para o controle de míldio na cultivar de uva sem semente BRS Vitória	208
Souza, R. T.; Naves, R. L.; Savini, T. C.; Costa, S. M.	
Crab chitosan acts more as an antimicrobial than a resistance inducer on the protection of grapevine against downy mildew.....	208
Stein, D. L.; Hunoff, T. S.; Finger, G.; Almança, M. A. K.; Cavalcanti, F. R.	
PCR-based techniques amended for detection of grapevine trunk pathogens from southern Brazil	208
Stein, D. L.; Agustini, B. C.; Almança, M. A. K.; Cavalcanti, F. R.	
Efeito de reguladores de crescimento no controle da podridão de <i>Botrytis</i> da videira nas regiões de elevada altitude.....	209
Brighenti, A. F.; Araújo Filho, J. V.; Pasa, M. S.; Brighenti, E.	
Avaliação da micobiota em uva Niágara Branca e Rosada em sistema de cultivo orgânico	209
Apolinário, J. A.; Felício, J. D.; Aparecido, C. C.; Costa, I. A. M.; Tezzei, T. C.; Gonçalves, E.	
Limpeza de mudas de videira 'Niagara Rosada' infectadas artificialmente com <i>Phaeomoniliella chlamydospora</i>	209
Ferreira, A. B. M.; Hernandes, J. L.; Padovani, C. R.; Leite, L. G.; Bueno, C. J.	
Aplicação preventiva e curativa de <i>Trichoderma asperelloides</i> e fungicidas em ferimento de poda, em ramos destacados de videira 'Niagara Rosada', na proteção contra <i>Lasioidiplodia theobromae</i>	210
Marraschi, R.; Ferreira, A. B. M.; Leite, J. A. B. P.; Leite, L. G.; Lucon, C. M. M.; Harakava, R.; Bueno, C. J.	
Sobrevivência e penetração endofítica de <i>Trichoderma</i> em ramo da videira 'Niagara Rosada' ferido por poda.....	210
Marraschi, R.; Ferreira, A. B. M.; Bueno, R. N. S.; Lucon, C. M. M.; Harakava, R.; Leite, L. G.; Bueno, C. J.	
Levantamento dos principais fungicidas comercializados pelas agropecuárias de Bento Gonçalves para utilização na cultura da videira no ano de 2013.....	210
Zaffari, E. A.; Borba, R. S.	
Deteção e caracterização molecular de fitoplasma do amarelo da videira no Rio Grande do Sul, Brasil	211
Rohr dos Santos, R.; Andrade, L. B.; Bedendo, I. P.; Delamare, A. P. L.; Echeverrigaray, S.	
Ocorrência de <i>Pestalotia</i> spp. em lesões necróticas em plantas de videira no sul do Brasil	211
Guginski-Piva, C. A.; Gomes, B. R.; Menon, J. K.; Milcheski, V. F.; Varela, A. R.; Schmidt, R. A.; Bogo, A.; Welter, L. J.	

Fortificação de videiras contra fungos com aplicação foliar de fertilizantes	211
<i>Ziero, H. D. D.; Melo, G. W.; Zalameña, J.; Scanagatta, V.; Cavalcanti, F. R.; Hunoff, T. S.; Gava, R.; Borba, D. R.; Neto, J. A. M.; Iwamoto, H.; Caumo, C.; Albarello, J. B.</i>	
Metodologia de inoculação para avaliação da resistência genética de genótipos de videira a <i>Phakospora euvit</i> em discos foliares	212
<i>Gomes, B. R.; Guginski-Piva, C. A.; Milcheski, V. F.; Zanghelini, J. A.; Drun, R. P.; Varela, A. R.; Welter, L. J.</i>	
Fitotecnia	
Características agrônômicas e qualidade das uvas 'BRS Magna' e 'Isabel Precoce' submetida a dois tipos de poda no Vale do São Francisco	212
<i>Leão, P. C. S.; Lima, M. A. C.; Nascimento, J. H. B.; Nunes, B. T. G.; Rego, J. I. S.; Souza, E. M. C.</i>	
Utilização de porta-enxertos para a produção de novas cultivares de uvas sem sementes no Vale do São Francisco: resultados preliminares	213
<i>Leão, P. C. S.; Nascimento, J. H. B.; Nunes, B. T. G.; Rego, J. I. S.; Souza, E. M. C.; Costa, J. P. D.</i>	
Avaliação da cultivar BRS Magna em condições de clima tropical semiárido	213
<i>Maia, J. D. G.; Ritschel, P. S.; Souza, R. T.; Pereira, G. E.; Leão, P. S. C.; Passos, F. M.</i>	
Rootstock effect on the composition of the Cabernet Sauvignon grape.....	213
<i>Miele, A.; Rizzon, L. A.</i>	
Avaliação de variedades resistentes cultivadas nas regiões de altitude elevada de Santa Catarina.....	214
<i>Brighenti, A. F.; Brighenti, E.; Felippeto, J.; Brighenti, L. M.; Silva, A. L.; Stefanini, M.</i>	
Desempenho vitícola da variedade Sauvignon Blanc submetida à aplicação de Prohexadiona de Cálcio nas regiões de altitude elevada de Santa Catarina.....	214
<i>Brighenti, E.; Brighenti, A. F.; Araújo Filho, J. V.; Pasa, M. S.; Felippeto, J.; Brighenti, L. M.</i>	
Desempenho vitícola das variedades Rebo, Montepulciano e Sagrantino em regiões de altitude elevada de Santa Catarina.....	214
<i>Brighenti, E.; Brighenti, A. F.; Felippeto, J.; Brighenti, L. M.</i>	
Desempenho vitícola de variedades e clones italianos em Santa Catarina.....	214
<i>Souza, A. L. K.; Souza, E. L.; Caliar, V.; Feldberg, N. P.; Silva, A. L.</i>	
Planting density for Syrah under double pruning management	215
<i>Dias, F. A. N.; Souza, C. R.; Mota, R. V.; Pimentel, R. M. A.; Regina, M. A.</i>	
Poda antecipada nas videiras Isabel e Cabernet Sauvignon.....	215
<i>Lattuada, D. S.; Strassburger, A. S.; Lamb, C. R. C.; Büttow, M. V.; Costa, C. J.; Silva, C.</i>	
Raleio de cachos em videiras Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc submetidas ao regime de dupla poda sequencial.....	215
<i>Hernandes, J. L.; Pedro Júnior, M. J.; Blain, G. C.; Bardin-Camparotto, L.</i>	
Aplicação da desfolha mecanizada em vinhedos: uma prática em discussão	216
<i>Santos, A. O.; Moreira, C. A.; Lino, A. C. L.</i>	
Avaliação da resistência à penetração de raízes em vinhedo através de instrumentação móvel de acoplamento angular	216
<i>Santos, A. O.; Lino, A. C. L.; Nakano-Neto, M.</i>	
Desenvolvimento de máquina perfuratriz frontal hidráulica para vitivinicultura	216
<i>Santos, A. O.; Moreira, C. A.; Lino, A. C. L.</i>	
Desenvolvimento inicial de variedades de uva para suco sob diferentes porta-enxertos	217
<i>Detoni, A. M.</i>	
Aplicação de bioestimulante em diferentes estágios fenológicos da Cabernet Sauvignon na Serra Gaúcha	217
<i>Da Silva, L. C.; Marini, J.; Michelon, S.</i>	
Avaliação de inibidores de giberelina para o controle de vigor vegetativo em Cabernet Sauvignon (<i>Vitis vinifera</i> L.) na Serra Gaúcha, RS	217
<i>Marchi, V. V.; Peruzzo, S. N.; Souza, D. A.; Santos, H. P.; Fialho, F. B.; Silva, L. C.</i>	

Indutores de brotação para cultivares <i>Vitis labrusca</i> L. na viticultura tropical brasileira.....	218
<i>Marchi, V. V.; Peruzzo, S. N.; Souza, D. A.; Santos, H. P.; Fialho, F. B.</i>	
Caracterización agronómica de la variedad Quebranta en la Región Ica, Perú.....	218
<i>Cáceres, H.; Quispe, P.</i>	
Efecto dell anillamiento de cargadores sobre la producción y calidad de vinos cv. Carmenère	218
<i>Pszczółkowski, P.; Irrázaval, C.</i>	
Produção e qualidade da uva Isabel submetida a doses de Etefom e épocas de poda	219
<i>Abreu, C. M.; Campos, L. F. C.; Ascheri, D. P. R.; Seleguini, A.</i>	
Características físicas e químicas da uva 'Rubi' na região sudeste de São Paulo	219
<i>Domingues Neto, F. J.; Simonetti, L. M.; Tecchio, M. A.</i>	
Características de cachos em cultivares de uva para suco cultivadas em São Manuel, SP.....	219
<i>Paiva, A. P. M.; Tecchio, M. A.; Pimentel Junior, A.; Vedoato, B. T. F.; Silva, M. J. R.; Domingues Neto, F. J.</i>	
Características produtivas de cultivares de uva para suco cultivadas em São Manuel, SP	220
<i>Paiva, A. P. M.; Tecchio, M. A.; Vedoato, B. T. F.; Pimentel Junior, A.; Silva, M. J. R.; Domingues Neto, F. J.</i>	
Características produtivas de cultivares de uva para vinho sobre diferentes porta-enxertos	220
<i>Silva, M. J. R.; Tecchio, M. A.; Moura, M. F.; Vedoato, B. T. F.; Domingues Neto, J. F.; Pimentel Junior, A.</i>	
Efeito de porta-enxertos nas características de cachos de cultivares de uvas para vinho	220
<i>Silva, M. J. R.; Tecchio, M. A.; Moura, M. F.; Paiva, A. P. M.; Pimentel Junior, A.; Domingues Neto, J. F.</i>	
Efeito de porta-enxertos nas características químicas de cultivares de uvas para suco em Votuporanga, SP	221
<i>Silva, M. J. R.; Paiva, A. P. M.; Vedoato, B. T. F.; Pimentel Junior, A.; Tecchio, M. A.; Moura, M. F.</i>	
Evolução da maturação da uva 'BRS Carmem' em diferentes porta-enxertos	221
<i>Silva, M. J. R.; Vedoato, B. T. F.; Paiva, A. P. M.; Domingues Neto, F. J.; Tecchio, M. A.; Moura, M. F.</i>	
Produção de cultivares de uva para vinho sobre diferentes porta-enxertos	221
<i>Tecchio, M. A.; Moura, M. F.; Ribeiro, F. L.; Silva, M. J. R.; Hernandez, J. L.; Leonel, S.</i>	
Características de maturação e térmicas da variedade Cabernet Sauvignon (<i>Vitis vinifera</i> L.) em Curitiba, Santa Catarina, Brasil.....	222
<i>Drun, R. P.; Giacometti, R.; Novak, E. I.; Milcheski, V. F.; Gomes, B.; Zanghelini, J. A.; Dal Vesco, L. L.; Welter, L. J.</i>	
Exigência térmica e evolução da maturação da variedade Merlot (<i>Vitis vinifera</i> L.) conduzida em manjedoura sob cobertura plástica em Curitiba, SC, Brasil	222
<i>Novak, E. I.; Giacometti, R.; Zanghelini, J. A.; Assumpção, W. T.; Dal Vesco, L. L.; Welter, L. J.</i>	
Uso de fungos micorrízicos arbusculares como estratégia de minimizar a toxidez de cobre em porta-enxerto de videira 'Paulsen 1103'.....	222
<i>Rosa, D. J.; Ambrosini, V. G.; Brunetto, G.; Soares, C. R. F.; Borghezian, M.; Almeida, V.; Silva, T. C.; Pescador, R.</i>	
Características físico-químicas de vinhos 'Cabernet Sauvignon' tratadas em campo com fosfito de potássio	223
<i>Almeida, F. C.; Parisoto, P. P.; Cham, J. F. L. C.; Zigiotta, L.; Gabbardo, M.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Rendimento das videiras e qualidade do mosto e do vinho da 'Moscato Giallo' na região de Piratini, RS sobre Poda Guyot Duplo e Quádruplo	223
<i>Cham, J. F. L. C.; Cunha, W. M.; Almeida, F. C.; Eckhardt, D. P.; Gabbardo, M.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Guyot duplo e Royat em videira 'Alicante Bouschet'	223
<i>Dachi, A. P.; Mathias, L. R.; Rosso, I. C.; Sampaio, N. V.; Gabbardo, M.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Produção e qualidade de videira 'Trebiano' sobre diferentes podas	224
<i>Fernandes, E. N.; Almeida, F. C.; Cunha, W. M.; Triches, W. S.; Gabbardo, M.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
O efeito da desfolha na 'Pinotage' na região da Campanha.....	224
<i>Hamm, B. L.; Dachi, A. P.; Fernandes, E. N.; Parisoto, P. P.; Silveira, J. M.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Desinfestação superficial e estabelecimento in vitro de variedades <i>Vitis vinifera</i> 'Tannat' e 'Chardonnay'	224
<i>Paula, D. S. P.; Nascimento, D. C.; Sampaio, N. V.</i>	

Uso de ácidos orgânicos e sulfato de magnésio na pré-colheita de uva 'Cabernet Sauvignon'	225
<i>Saavedra del Aguila, J.; Mathias, L.; Parisoto, P. P.; Silva, E. N.; Dachi, A. P.; Triches, W. S.</i>	
Quantificação de perdas de colheita manual de quatro cultivares viníferas num vinhedo comercial na Região da Campanha Gaúcha do RS, Brasil.....	225
<i>Silveira, J. M.; Domingues, F.; Costa Neto, W. V.; Saavedra del Aguila, J.</i>	
Características sensoriais de vinhos 'Merlot' provenientes de videiras com diferentes proporções de área foliar na Campanha Gaúcha	225
<i>Silveira, T. M. T.; Marchi, V. V.; Giuliani, J. C.; Souza, D. A.; Galarza, B. P.; Peruzzo, S. N.; Santos, H. P.; Fialho, F. B.; Biasoto, A. C. T.</i>	
Componentes de rendimento da 'Merlot' (<i>Vitis vinifera</i> L.) em vinhedo irrigado na região da Campanha Gaúcha	226
<i>Giuliani, J. C.; Silveira, T. M. T.; Galarza, B. P.; Lovatto, A.; Marchi, V. V.; Souza, D. A.; Santos, H. P.; Marodin, G. A. B.; Souza, P. V. D.</i>	
Antecipação da época de poda em vinhedos de 'Merlot' (<i>Vitis vinifera</i> L.) na Região da Campanha Gaúcha	226
<i>Rosa, A. M.; Galarza, B. P.; Marodin, G. A. B.; Santos, H. P.</i>	
Manejo de indutores de brotação em vinhedos de 'Merlot' (<i>Vitis vinifera</i> L.) na Região da Campanha Gaúcha	227
<i>Rosa, A. M.; Galarza, B. P.; Marodin, G. A. B.; Santos, H. P.</i>	
Caracterização fenológica de viníferas em região não tradicional do Agreste de Pernambuco	227
<i>Moraes, J. V. S.; Barros, P. H. S.; Cordeiro, D. A.; Leão, P. C. S.; Santos, J. P. O.; Badji, C. A.; Silva, M. M.</i>	
Divergência genética entre variedades de videiras do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido.....	227
<i>Batista, P. F.; Lima, M. A. C.; Leão, P. C. S.; Souza, F. F.; Alves, R. E.</i>	
Avaliação de perdas na colheita manual de uvas Cabernet Sauvignon na Região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil.....	228
<i>Costa Neto, W. V.; Pires, R. B.; Leite, A. F.; Barreiro Elorza, P.</i>	
Estimativa de liberação do mosto durante a colheita mecanizada de uvas	228
<i>Costa Neto, W. V.; Pires, R. B.; Leite, A. F.; Barreiro Elorza, P.</i>	

Irrigação

Efeitos de diferentes estratégias de irrigação sobre a composição físico-química e atividade antioxidante de vinhos tropicais 'Syrah' produzidos no Vale do São Francisco nas safras do ano de 2013.....	228
<i>Marques, A. T. B.; Pereira, G. E.; Basso, L. H.; Mendes, A.; Oliveira, J. B.; Carvalho, E. S. S.; Souza, T. S.; Oliveira, W. P.; Souza, J. F.; Correa, L. C.</i>	
Effect of reduced irrigation on berries of a commercial Pinot Noir vineyard (<i>Vitis vinifera</i> L.) in Waipara, New Zealand	229
<i>Mejias-Barrera, P.; Creasy, C. L.; Harrison, R.; Hofmann, R. W.</i>	

Marketing

O Perfil do enoturista em São Paulo, Brasil e Yamanashi, Japão	229
<i>Sato, G. S.; Ohe, Y.; Shimoura, S.</i>	
A influência do conhecimento no consumo do vinho na formação de público consumidor.....	229
<i>Amorim, E. F.; Lenk, F. L.; Reis, R. V.</i>	
A divulgação em empreendimentos de turismo no espaço rural por meio de Assessoria de Imprensa como estratégia de mercado. Estudo de Caso - "Vinho dos Mortos" Quinta do Olivardo - São Roque, SP	230
<i>Carvalhosa, P. E.; Cobello, S. M.; Guimarães Jr., O.</i>	
O resgate das tradições enogastrômicas portuguesas no Roteiro do Vinho, Gastronomia & Lazer em São Roque, SP, Brasil como estratégia de mercado e desenvolvimento local	230
<i>Cobello, S. M.; Roque, A.; Verdi, A. R.</i>	
Riscos de mercado e medidas de gestão em vinícolas do RS: um estudo preliminar a partir da percepção de enólogos	231
<i>Farias, C. V. S.; Duschitz, C.</i>	

Identidade e marketing dos vinhos no Brasil: uma análise da utilização de elementos da cultura e identidade local na promoção dos vinhos e vinícolas	231
<i>Flores, S. S.</i>	
A importância da origem do vinho na decisão de compra de consumidores de países importadores	231
<i>Giriboni, P. P.; Goulart, R. S.; Leite, A. F.; Pires, R. B.; Lisboa, R. S.</i>	
Geração Y: marketing, enoturismo e consumo	232
<i>Giriboni, P. P.; Leite, A. F.; Lisboa, R. S.</i>	
O vinho ou o prato? Prioridades em harmonização na visão do consumidor	232
<i>Goulart, R. S.; Giriboni, P. P.; Lisboa, R. S.</i>	
Documentário sobre a vitivinicultura e as transformações rurais e culturais na Campanha Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil.....	232
<i>Xavier, A.; Langbecker, M.; Giriboni, P.; Zocche, R. G. S.; Zocche, F.</i>	
Melhoramento Vegetal	
Comparison of European Müller-Thurgau clones grown in Alpine area	233
<i>Nicolini, G.; Malossini, U.; Román Villegas, T.; Moser, S.; Slaghenaufi, D.; Malacarne, M.; Larcher, R.</i>	
Avaliação agrônômica de cultivares e seleções de uvas para elaboração de vinhos no Vale do São Francisco: resultados preliminares	233
<i>Leão, P. C. S.; Nascimento, J. H. B.; Nunes, B. T. G.; Rego, J. I. S.; Souza, E. M. C.; Costa, J. P. D.</i>	
Desempenho produtivo e características físico-químicas de genótipos de uvas de mesa no Vale do São Francisco	233
<i>Leão, P. C. S.; Nascimento, J. H. B.; Nunes, B. T. G.; Rego, J. I. S.; Souza, E. M. C.; Costa, J. P. D.</i>	
Quantificação de fenóis bioativos para seleção de uvas com alto teor nutracêutico	234
<i>Foresti, A.; Silva, L. F.; Ritschel, P. S.; Guerra, C. C.</i>	
Uvas de mesa produzidas sob cobertura plástica na Serra Gaúcha	234
<i>Furini, G.; Reinehr, J.; Camachio, V.; Zilio, R. A.; Maia, J. D.; Souza, R. T.; Ritschel, P.</i>	
Avanços na transferência de materiais propagativos de videira para viveiristas licenciados pela Embrapa ..	234
<i>Grohs, D. S.; Feldberg, N. P.; Fajardo, T. V. M.</i>	
Avaliação de atributos físico-químicos e sensoriais de sucos de uva elaborados com nove cultivares de uva	235
<i>Reinehr, J.; Furini, G.; Comachio, V.; Zilio, R. A.; Taffarel, J. C.; Maia, J. D. G.; Ritschel, P.</i>	
'BRS Isis': a novel red seedless table grape cultivar tolerance to downy mildew.....	235
<i>Ritschel, P. S.; Maia, J. D. G.; Camargo, U. A.; Souza, R. T.; Fajardo, T. V. M.; Naves, R. L.; Girardi, C. L.</i>	
'BRS Magna': a novel grape cultivar for juice making, with wide climatic adaptation	235
<i>Ritschel, P. S.; Maia, J. D. G.; Camargo, U. A.; Zanús, M. C.; Souza, R. T.; Fajardo, T. V. M.</i>	
Identification of new sources of resistance to grapevine decline in the Southern Brazil conditions	236
<i>Dalbó, M. A.; Lopes-da-Silva, M. F.</i>	
Occurrence of hermaphroditism in the grape rootstock IAC 572 under protected environment conditions	236
<i>Dalbó, M. A.; Seifert, L.; Klabunde, G.; Nodari, R. O.</i>	
Evaluación del potencial enológico de selecciones clonales chilenas de cv. Cabernet-Sauvignon durante la temporada 2013-2014	236
<i>Pszczółkowski, Ph.; Ceppi de Lecco, C.; Nájera, S.; González, L.</i>	
Evaluación del potencial enológico de selecciones clonales chilenas de cv. Carmenère durante la temporada 2013-2014.....	237
<i>Pszczółkowski, Ph.; Ceppi de Lecco, C.; Nájera, S.; González, L.</i>	
Epidemiologia da antracnose em diferentes acessos de <i>Vitis</i> spp.....	237
<i>Menon, J. K.; Guginski-Piva, C. A.; Gomes, B. R.; Bogo, A.; Welter, L. J.</i>	
Efeito da piramidação dos locos de resistência <i>Rpv1</i> e <i>Rpv3</i> no progresso do míldio da videira.....	237
<i>Assumpção, W. T.; Zanghelini, J. A.; Giacometti, R.; Novak, E. I.; Dal Vesco, L. L.; Welter, L. J.</i>	

Piramideação de locos de resistência ao oídio da videira	238
<i>Zanghelini, J. A.; Mora, F. S.; Saifert, L.; Gomes, B. R.; Assumpção, W. T.; Dalbó, M. A.; Eibach, R.; Nodari, R. O.; Vesco, L. D.; Welter, L. J.</i>	

Molecular anatomy of seedlessness in grapevine: the role of <i>VvAGL11</i> during seed morphogenesis	238
<i>Malabarba, J.; Buffon, V.; Mariath, J. E.; Dornelas, M. C.; Pinheiro-Margis, M. M. A. N.; Pasquali, G.; Revers, L. F.</i>	

Microbiologia Enológica

Caracterização de leveduras isoladas de bagas de uva Goethe da região de Urussanga (SC) para a elaboração de vinhos.....	239
<i>Bonet, J.; Agustini, B. C.; Morini, M. A. L.; da Silva, G. A.</i>	

Perfil sensorial de vinhos elaborados por fermentação espontânea e com o uso de culturas iniciadoras comercial e autóctone.....	239
<i>Corrêa, O. L. S.; Agustini, B. C.; Figueredo, J. H. R.; Morini, M. A. L.; Silva, G. A.; Zanús, M. C.</i>	

Avaliação de sensibilidade de leveduras neutras a linhagens killer não- <i>Saccharomyces</i>	239
<i>Maldotti, V.; Agustini, B. C.; Morini, M. A. L.; Canossa, S.; da Silva, G. A.</i>	

Linhagens do gênero <i>Saccharomyces</i> (<i>Saccharomyces sensu stricto</i>) associadas a vinhedos de Santa Catarina, Brasil	240
<i>Mendes, S. D. C.; Arcari, S. G.; Calíari, V.; Valente, P.</i>	

Impacto do resíduo de múltiplos fungicidas sobre a cinética fermentativa do vinho	240
<i>Ficagna, E.; Rossato, S. B.; Machado, P. K.; Souza, L. M.; Miotto, S. P. S.</i>	

Efeito da suplementação nitrogenada durante a fermentação alcoólica de vinhos da cv. Touriga Nacional do Submédio do Vale do São Francisco	241
<i>Neto, L. G. N.; Silva, I. S.; Silva, S. F.; Biasoto, A. C. T.; Lima, M. S.; Almeida, M. B.; Barros, A. P. A.</i>	

Extractos de plantas nativas del noroeste argentino: potencial de los mismos en el control de hongos contaminantes de la uva	241
<i>Apud, G. R.; Aredes Fernández, P. A.; Sampietro, D. A.; Vattuone, M. A.; Catalán, C. A. N.</i>	

Aminoacids profile and H ₂ S formation during problematic wine fermentations of two wine yeast	241
<i>Paredes, M. J.; Benavides, S.; Bordeu, E.; Urtubia, A.</i>	

Compostos voláteis e características organolépticas de vinhos termovinificados fermentados com distintas cepas de leveduras melhoradas	242
<i>Carissimi, G.; Marcon, A.; Delamare, A. P. L.; Echeverrigaray, S.</i>	

Influência de leveduras na cor de vinhos termovinificados	242
<i>Contini, M.; Menegotto, M.; Delamare, A. P. L.; Echeverrigaray, S.</i>	

Efeito do fungicida dithianon (quinona) sobre <i>Saccharomyces cerevisiae</i> em condição aeróbica e fermentativa	242
<i>Jahn, L. M.; Ulbrich, W. G.; Scariot, F. J.; Delamare, A. P. L.; Echeverrigaray, S.</i>	

Avaliação de vinhos Moscato Branco elaborados com levedura <i>Torulaspora delbrueckii</i> isolada ou co-inoculada com <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	243
<i>Marcon, A. R.; Schwarz, L. V.; Delamare, A. P. L.; Echeverrigaray, S.</i>	

Seleção e avaliação de leveduras do gênero <i>Issatchenkia</i>	243
<i>Schwarz, L.; Bremm, C.; Scariot, F.; Echeverrigaray, S.; Delamare, A. P. L.</i>	

Autofagia/autólise de leveduras durante a segunda fermentação e maturação de espumantes	243
<i>Verzeletti, A.; Cardoso, A.; Echeverrigaray, S.; Zacaria, J.; Delamare, A. P. L.</i>	

Estudio de la actividad killer en levaduras nativas no convencionales aisladas de uvas y mostos en el sur del Uruguay.....	244
<i>Debernardis, F.; Perez, G.; Carrau, F.</i>	

Estudio de la vida útil de preparados frescos de levadura con cepas nativas no- <i>Saccharomyces</i> para su aplicación en bodega	244
<i>Larroque, M. N.; Medina, K.; Carrau, F.</i>	

Diferencias en la producción de esteres entre <i>Hanseniaspora vineae</i> y levaduras convencionales explican el incremento de aromas frutales en vinos fermentados con esta especie.....	244
---	-----

Martín, V.; Fariña, L.; Boido, E.; Dellacassa, E.; Mas, A.; Carrau, F. Differentiation of <i>Saccharomyces sensu stricto</i> yeasts, from southern Brazilian Merlot vineyards, by Multiplex PCR	245
Garavaglia, J.; Pinto, L. M. N.; Spohr, A. P. C.; Rossi, R. C.; de Castilhos, J.; Machado, I. C. K.; Souza, D.; Ramos, R. C. S.; Ziegler, D. R.	
Sensory effect of mixed fermentation cultures of <i>Saccharomyces cerevisiae</i> and <i>Zygosaccharomyces bailii</i> on Chardonnay white wine.....	245
Garavaglia, J.; Pinto, L. M. N.; Betinelli, A. B.; Valente, P.; Rossi, R. C.; de Castilhos, J.; Souza, D.; Machado, I. C. K.; Ramos, R. C. S.; Ziegler, D. R.	
Características morfológicas e capacidade fermentativa de leveduras nativas isoladas de vinhedos da região da Campanha do Rio Grande do Sul	245
Jacobs, S. A.; Jacobs, B.; Zocche, F.; Zocche, R. G. S.; Pötter, G. H.; Giriboni, P. P.; Rombaldi, C. V.	
Microvinificação utilizando leveduras autóctones isoladas de vinhedos da região da Campanha do Rio Grande do Sul.....	246
Jacobs, S. A.; Jacobs, B.; Zocche, F.; Zocche, R. G. S.; Pötter, G. H.; Stein, T.; Giriboni, P. P.; Rombaldi, C. V.	
Avaliação da ação da toxina killer produzida por outra linhagem killer	246
Canossa, S.; Agustini, B. C.; Manfro, V.; Silva, G. A.	
Características das linhagens isoladas de bagas de uva da cultivar Moscato tradicional da região de Farroupilha, RS.....	246
Canossa, S.; Agustini, B. C.; Dachery, B.; Manfro, V.; Silva, G. A.	
Diferenciação de linhagens de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> por PCR-RAPD	247
Canossa, S.; Agustini, B. C.; Silva, G. A.; Manfro, V.	
Cinética poblacional de bacterias lácticas durante la vinificación de un Malbec de Mendoza, Argentina.....	247
Telechea, A.; Juez, R.; Lombardo, N.; Riesco, M.; Turri, M.	
Caracterización de la actividad fermentativa de cepas de levaduras nativas de Chile	247
Olea, C.; Urtubia, A.; Marty, B.; Valencia, P.; Ramírez, C.; Franco, W.	
Actividad antimicrobiana de compuestos fenólicos de vino y anhídrido sulfuroso sobre <i>Pediococcus pentosaceus</i>	248
Ledesma, S. C.; Stivala, M. G.; Rubio, M. C.; Aredes Fernández, P.	
Aislamiento e identificación de bacterias lácticas a partir de vinos de Tucumán (Argentina)	248
Martínez Chamás, J. J.; Rubio, M. C.; Acosta, F. F.; Delgado, O.; Aredes Fernández, P.	
Cambios en el perfil de compuestos de aroma y fenólicos totales al final de la fermentación maloláctica conducida por <i>Oenococcus oeni</i> MS46	248
Rivero, L. V.; Maturano, C.; Rodríguez Vaquero, M. J.; Saguir, F. M.	
Detección y expresión de genes que codifican para β -glucosidasa en cepas de <i>Oenococcus oeni</i> de vinos argentinos y españoles	249
Saguir, F. M.; Reguant, C.; Bordons, A.	
Actividad antimicrobiana de compuestos fenólicos de vino contra bacterias lácticas deteriorantes	249
Stivala, M. G.; Ledesma, S. C.; Villecco, M. B.; Aredes Fernández, P.	
Avaliação de curvas de fermentação de vinhos finos bases espumantes varietais, Chardonnay, Pinot Noir e Vermentino, elaborados na Serra Catarinense	249
Ferrari, L.; Rosier, J. P.; Silva, A. L.	
Química Enológica	
Cor e compostos fenólicos em vinhos tintos Shiraz e Malbec, durante seis meses de envelhecimento	250
Fogaça, A. O.; Rodrigues, A. O.; Daudt, C. E.	
Efeito de diferentes técnicas de vinificação sobre a cor e os compostos fenólicos de vinhos tintos Merlot....	250
Fogaça, A. O.; Silva, L. S.; Daudt, C. E.	
Influência da pré-maceração sobre ésteres do vinho Merlot	250
Fogaça, A. O.; Dal Molin, T.; Bernardi, G.; Wagner, R.; Daudt, C. E.	
A new comprehensive method for simple phenols in wine, vinegar and spirit using SPE/UHPLC/high	

resolution tandem mass spectrometry	251
<i>Barnaba, C.; Nardin, T.; Malacarne, M.; Dellacassa, E.; Nicolini, G.; Larcher, R.</i>	
Inesperada riqueza de precursores de tioles polifuncionales en hollejos de Gewürztraminer	251
<i>Román Villegas, T.; Tonidandel, L.; Slaghenaufl, D.; Malacarne, M.; Larcher, R.; Nicolini, G.</i>	
Volatile sulfur compounds (VSCs) quantification by Head-Space Solid Phase Microextraction Gas Chromatography Tandem Mass Spectrometry (HS-SPME-GC-MS/MS) in wines	251
<i>Slaghenaufl, D.; Moser, S.; Tonidandel, L.; Nicolini, G.; Larcher, R.</i>	
Influência do sistema de condução e porta-enxerto sob a qualidade do vinho tropical 'Chenin Blanc' produzido no Vale do São Francisco na primeira safra do ano de 2014.....	251
<i>Amorim, M. D.; Mendes, A.; Nascimento, D. S. P.; Souza, T. S.; Almeida, Y. M.; Pereira, G. E.; Leão, P. C. S.; Barros, A. P. A.; Correa, L. C.; Marques, A. T. B.</i>	
Influência do estágio de maturação da uva e tempo de duração da maceração sobre a estabilidade fenólica do vinho tinto tropical elaborado no Vale do São Francisco	252
<i>Marques, A. T. B.; Correa, L. C.; Pereira, G. E.; Oliveira, J. B.; Menezes, T. R.; Ryka, A. C. P.</i>	
Determination of biogenic amines on Syrah tropical wines from São Francisco Valley, Brazil	252
<i>Nassur, R. C. M. R.; Nascimento, A. M. S.; Souza, J. F.; Lima, L. C. O.; Glória, M. B. A.; Pereira, G. E.</i>	
Caracterização físico-química de vinhos tintos finos brasileiros	253
<i>Canossa, A. T.; Perissutti, G.; Guerra, C. C.</i>	
Efeito da tostagem de barricas de carvalho sobre o perfil químico e sensorial de vinhos tintos.....	253
<i>Foresti, A.; Guerra, C. C.; Lovato, L. G.</i>	
Influence of the soil on sensorial characteristics of Petit Verdot tropical wines from the Northeast of Brazil .	253
<i>Pereira, G. E.; Masutti, M. M.; Oliveira, J. B.; Cunha, T. J. F.</i>	
Determinação de fenóis bioativos em vinhos tintos da 'Campanha Gaúcha'	254
<i>Silva, L. F.; Guerra, C. C.; Bergold, A. M.</i>	
Wine extractions with strong cation-exchange solid phase improve stilben and flavonoid determinations	254
<i>Silva, L. F.; Guerra, C. C.; Ellwanger, J. B.; Bergold, A. M.</i>	
Avaliação quantitativa de compostos voláteis de vinhos tintos catarinenses da variedade Rebo	254
<i>Caliari, V.; Arcari, S. G.; Souza, E. L.; Souza, A. L. K.; Godoy, H. T.</i>	
Compostos voláteis característicos de espumantes Vermentino produzidos em Santa Catarina.....	255
<i>Caliari, V.; Arcari, E. G.; Souza, E. L.; Rosier, J. P.; Silva, A. L.; Godoy, H. T.</i>	
Efecto del tiempo de maceración pre-fermentativa en caliente sobre la extracción de polifenoles, el color y la composición del vino tinto Tannat	255
<i>Piccardo, D.; Gallo, D.; Merino, C.; Peluffo, M.; González, A.; López, A.; Cabrera, V.</i>	
Extracción de polifenoles, color y composición de vinos tintos Tannat, Cabernet Franc y Merlot elaborados por maceración pre-fermentativa en caliente	255
<i>Piccardo, D.; González, A.; López, A.; Gallo, D.; Merino, C.; Peluffo, M.; Torchelo, S.</i>	
Novel analytical approaches suitable for tracing the plant origin of commercial tannins.....	256
<i>Malacarne, M.; Nardin, T.; Bertoldi, D.; Camin, F.; Nicolini, G.; Larcher, R.</i>	
Aspects of NIR spectroscopy calibration for "in situ" grape quality assessment	256
<i>Santos, A. O.; Savedra, R. L.; Pereira, S. E.</i>	
Comparación de dos orientaciones de hileras en un viñedo comercial de <i>Vitis vinifera</i> cv. Ancellota, y evaluación de sus efectos en vinos	257
<i>Cobos, D.; Nicolas, L.; Malovini, E.; Germano, L.; Guevara, G.; Paz, A.; Cavagnaro, J. B.</i>	
Equilibrio en <i>Vitis vinifera</i> . Evaluación de tres propuestas de poda corta y de dos momentos de raleo, en seis variedades de <i>Vitis vinifera</i>	257
<i>Cobos, D.; Malovini, E.; Fernandez, A. R. B.; Cornejo, R. M.; de Huin, L.; Gutierrez, E.; Cavagnaro, J. B.</i>	
Evaluación de vinos de <i>Vitis vinifera</i> cv. Malbec y Bonarda, elaborados con uvas tratadas con Ethephon combinado con restricción hídrica moderada post envero	257
<i>Cobos, D.; Malovini, E.; Germano, L.; de Rosas, I.; Cavagnaro, J. B.</i>	

Caracterização química e sensorial das variedades Malbec, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc com produção extemporânea para a elaboração de vinhos finos em São Roque, São Paulo	258
<i>Dal'Osto, M. C.; Lenk, F. L.; Dal'Osto, M. F.; Piazzaroli, F. J.; Terrini, R.; Amaral, L. B.</i>	
Hiperoxigenação em mosto prensa de Pinot Noir para elaboração de vinho base para espumante	258
<i>Cisilotto, B.; Rossato, S. B.</i>	
Composição química do vinho sob distintas formas de armazenamento	259
<i>Da Silva, L. C.; Ferrari, G.; Brandelli, M.</i>	
Aplicação de mistura de antioxidantes em suco de uva branco: efeitos sobre a cor	259
<i>Ficagna, E.; Rossato, S. B.; Rigoni, B.; Santos, J. R. M.; Cisilotto, B.; Gugel, G.</i>	
Efeitos de diferentes clarificantes proteicos sobre as características cromáticas e composição fenólica de um vinho Merlot	259
<i>Ficagna, E.; Zampiva, M. P.; Fulgêncio, A. C.; Manfroí, L.; Rossato, S. B.</i>	
Efeitos da adição de taninos na evolução do vinho Shiraz	260
<i>Manfroí, L.; Lopes, K. N.</i>	
Influence of temperature and storage time on anthocyanin stability of grape juice treated by hot filling	260
<i>Padilha, C. V. S.; Lima, M. S.; Pereira, G. E.; Lima, P. M. C.</i>	
O vinho espumante elaborado pelo método tradicional como alternativa de produção para o Vale do Submédio do São Francisco	260
<i>Silva, I. S.; Silva, S. F.; Nascimento, J. B. M.; Almeida, M. B.; Barros, A. P. A.</i>	
Physical-chemical characteristics of Chenin Blanc wine grapes produced in two different seasons in the São Francisco Valley	261
<i>Souza, J. F.; Nascimento, A. M. S.; Nassur, R. C. M. R.; Santos, S. F.; Padilha, C. V. S.; Pereira, G. E.</i>	
Incidencia de la zona geográfica sobre la composición volátil de mostos y vinos cv. Malbec de Mendoza, Argentina	261
<i>Assof, M.; Fanzone, M.; Virgillito, P.; Jofré, V.</i>	
Effect of row orientation on the phenolic composition of Malbec grapes and wines from Mendoza, Argentina	261
<i>Fanzone, M.; Acosta, G.; Coronado, I.; Sari, S.; Assof, M.; Jofré, V.; Prieto, J.; Perez Peña, J.</i>	
Empleo de uvas inmaduras provenientes del raleo de racimos como un método para reducir el nivel de alcohol y pH de vinos cv. Malbec de Mendoza (Argentina)	262
<i>Fanzone, M.; Sari, S.; Coronado, I.; Casassa, F.; Assof, M.; Jofré, V.</i>	
Composição mineral de vinhos orgânicos Sauvignon Blanc elaborados a partir de diferentes fases de maturação das uvas no Vale do São Francisco, Brasil	262
<i>Trindade, A. M. G.; Miller, J. M.; Pereira, G. E.; Schmidell, W.</i>	
Otimização do processo de clarificação de vinho branco usando membranas cerâmicas e compósitas	262
<i>Cristofoli, K.; Santos, A. B.; Santos, V.; Zeni, M.</i>	
Polímeros aditivados com fotoestabilizantes como alternativa para preservar a coloração de espumantes rose	263
<i>Cristofoli, K.; Brandalise, R. N.; Zeni, M.</i>	
Determinação da adição de suco de maçã em suco de uva	263
<i>Spinelli, F. R.; Dutra, S. V. F.; Vanderlinde, R.</i>	
Efeito da adição de glutatona durante o armazenamento de espumantes elaborados pelo método tradicional	263
<i>Webber, V.; Carnieli, G. J.; Spinelli, F. R.; Dutra, S. V.; Vanderlinde, R.</i>	
Capacidad antioxidante de vinos tintos de seis variedades de uva elaborados por técnicas alternativas de maceración	264
<i>González-Neves, G.; Favre, G.; Piccardo, D.; Ferrer, M.; Echeverría, G.</i>	
Efecto del empleo de diversos clarificantes sobre las características de vinos tintos de las principales variedades producidas en Uruguay	264
<i>González-Neves, G.; Favre, G.; Piccardo, D.</i>	

El perfil antociánico como herramienta para la diferenciación varietal de uvas y vinos	264
<i>González-Neves, G.; Gil, G.; Barreiro, L.; Berriel, V.; Favre, G.; Piccardo, D.; Ferrer, M.</i>	
Estudio plurianual de la composición del vino tinto Tannat elaborado por maceración pre-fermentativa en frío.....	265
<i>Piccardo, F.; González-Neves, G.</i>	
Análise bromatológica de cascas e sementes de uva Merlot a partir de amostras <i>in natura</i> e pós-processos fermentativos	265
<i>Silva, A. L. M.; Ziegler, D. R.; de Castilhos, J.; Souza, D.; Pinto, L. M. N.; Garavaglia, J.; Machado, I. C. K.; Ramos, R. C. S.; Rossi, R. C.</i>	
Fractionation of proteins from Brazilian grape (<i>Vitis vinifera</i> L.) seeds endosperm.....	265
<i>Silva, A. L. M.; Pinto, L. M. N.; Garavaglia, J.; Rossi, R. C.; de Castilhos, J.; Machado, I. C. K.; Souza, D.; Ziegler, D. R.; Ramos, R. C. S.</i>	
Polyphenolic content and in vitro antioxidant characteristics of grape peel Merlot fresh and their wine processing waste	266
<i>Silva, A. L. M.; Ziegler, D. R.; de Castilhos, J.; Souza, D.; Pinto, L. M. N.; Garavaglia, J.; Machado, I. C. K.; Ramos, R. C. S.; Rossi, R. C.</i>	
Rootstock influencing physical-chemical characteristics of Alicante Bouschet must and wine produced in São Francisco Valley, Brazil	266
<i>Nascimento, A. M. S.; Souza, J. F.; Nassur, R. C. M. R.; Santos, S. F.; Pereira, G. E.</i>	
Physical-chemical characterization of integral grape juices elaborated with cv. Concord in the Sub-middle São Francisco Valley	266
<i>Santos, S. F.; Silva, G. G.; Nascimento, A. M. S.; Souza, J. F.; Padilha, C.; Pereira, G. E.</i>	
Influence of the trellis system on physical-chemical characteristics of grapes juices from cv. BRS Magna in the North-East of Brazil	267
<i>Silva, G. G.; Oliveira, J. B.; Santos, S. F.; Nascimento, A. M. S.; Souza, J. F.; Nassur, R. C. M. R.; Pereira, G. E.</i>	
Avaliação físico-química de suco de uva branco acondicionado em diferentes recipientes	267
<i>Bender, A.; Barros, M. I. L. F.; Andrade, S. B.; Costa, V. B.; Malgarim, M. B.</i>	
Qualidade físico-química de sucos 'Merlot' durante armazenamento.....	268
<i>Bender, A.; Barros, M. I. L. F.; Ramm, A.; Costa, V. B.; Malgarim, M. B.</i>	
Avaliação físico-química de sucos de uva elaborados com cortes de variedades <i>Vitis labrusca</i> e <i>Vitis vinifera</i> da Serra Gaúcha, RS	268
<i>Lúcio, P.; Bender, A.; Lerin, S.; Malgarim, M.</i>	
Proteção da oxidação do mosto: efeito no conteúdo fenólico, atividade antioxidante e índice de escurecimento de mosto e vinho	268
<i>Burin, V. M.; Haas, I. C. S.; Panceri, C. P.; Andrade, A. M.; Sartor, S.; Bordignon-Luiz, M. T.</i>	
Caracterização físico-química de vinhos base para espumante da variedade Chardonnay em regiões de altitude de Santa Catarina, Brasil.....	269
<i>Campos, T. C.; Matos, D. P.; Ferrari, L.; Rosier, J. P.; Silva, A. L.</i>	
Teor de glutatona em mostos e vinhos: influência de tratamentos pré-fermentativos.....	269
<i>Burin, V. M.; Ferreira-Lima, N. E.; Bordignon-Luiz, M. T.</i>	
Caracterização fenólica de uvas <i>Vitis vinifera</i> e <i>Vitis labrusca</i> (sementes e cascas).....	269
<i>Gomes, T.; Panceri, C. P.; Bordignon-Luiz, M. T.</i>	
Compostos fenólicos e atividade antioxidante em semente de uva: otimização do método de extração	270
<i>Gomes, T.; Panceri, C. P.; Bordignon-Luiz, M. T.</i>	
Caracterização fenólica de vinhos Merlot produzidos em Campo Belo do Sul, Santa Catarina, Brasil	270
<i>Malinovski, L. I.; Simon, S.; Borghezian, M.; Vieira, H. J.; Silva, A. L.</i>	
Polyphenols profile and antioxidant activity of Brazilian Chardonnay (<i>V. vinifera</i>) wines elaborated with musts submitted to different pressing conditions	270
<i>Ferreira-Lima, N. E.; Burin, V. M.; Caliar, V.; Bordignon-Luiz, M. T.</i>	
Anthocyanin composition of young red wine cv. Ruby Cabernet and Syrah: effect of time and storage conditions.....	271
<i>Padilha, C. V. S.; Biasoto, A. C. T.; Corrêa, L. C.; Lima, M. S.; Bordignon-Luiz, M. T.; Pereira, G. E.</i>	

Evolução dos ácidos orgânicos da uva durante a maturação e processo de desidratação em ambiente controlado	271
<i>Panceri, C. P.; Salante, M. G.; Bordignon-Luiz, M. T.</i>	
Perfil volátil de vinhos Merlot elaborados com uvas desidratadas em ambiente controlado	271
<i>Panceri, C. P.; Malinovski, L. I.; Bordignon-Luiz, M. T.</i>	
Compostos bioativos de vinhos provenientes de novas regiões vitícolas do Sul do Brasil	272
<i>Sartor, S.; Malinovski, L. I.; Bordignon-Luiz, M. T.</i>	
Compostos fenólicos de vinhos elaborados com novas variedades de uvas cultivadas na região de São Joaquim, Sul do Brasil	272
<i>Sartor, S.; Malinovski, L. I.; Caliarí, V.; Bordignon-Luiz, M. T.</i>	
Comparative study on bioactivity of grape polyphenols: effects of malvidin 3,5-diglucoside and <i>trans</i> -resveratrol on oxidative stress in endothelial cells	273
<i>Toaldo, I. M.; Grootaert, C.; Bordignon-Luiz, M. T.; Van Camp, J.</i>	
Avaliação da atividade antioxidante de cascas de uva (<i>Vitis vinifera</i>) variedades Chardonnay e Riesling	273
<i>Penna, N. G.; Bender, A. B. B.; Arenhart, M.; Silva, L. P.</i>	
Influência dos diferentes métodos de colheita na composição dos vinhos elaborados na região da Campanha Gaúcha	273
<i>Pires, R. P.; Leite, A. F.; Costa Neto, W. V.; Giriboni, P. P.; Barreiro Elorza, P.</i>	
Avaliação do potencial antioxidante de vinho das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot oriundos da Região da Campanha, RS, Brasil	274
<i>Cardozo, T. R.; Colpe, A.; Stein, T.; Chagas, F.; Triches, W. S.; Pazzini, D. E.; Rombaldi, C. V.</i>	
Avaliação do potencial antioxidante de vinhos das variedades Tannat, Pinotage e Marselan oriundos da Região da Campanha, RS, Brasil	274
<i>Cardozo, T. R.; Colpe, A.; Stein, T.; Chagas, F.; Triches, W. S.; Pazzini, D. E.; Rombaldi, C. V.</i>	
Maturação de uvas Pinot Noir na Campanha para espumantização	274
<i>Cordeiro, A. I. F.; Peçanha, J. C.; Triches, W. S.; Gabbardo, M.</i>	
Influência do período de maceração na tonalidade de cor e índice de polifenóis totais no vinho rosé, elaborado com uvas da cultivar Gamay na Campanha Gaúcha	275
<i>Goularte, R. S.; Triches, W. S.; Costa, V. B.</i>	
Análise do mosto de 'Cabernet Sauvignon' elaborado a partir de uvas colhidas em diferentes pontos do vinhedo	275
<i>Leite, A. F.; Pires, R. B.; Costa Neto, W. V.; Goulart, R. S.; Barreiro Elorza, P.</i>	
Avaliação de diferentes leveduras em vinificação de vinho branco	275
<i>Leite, A. F.; Giriboni, P. P.; Pires, R. B.; Dias, M. L. M.; Costa Neto, W. V.; Gabbardo, M.</i>	
Técnicas de vinificação e o impacto visual em vinhos rosés	276
<i>Peçanha, J. C.; Martins, J. S.; Cordeiro, A. I. F.; Triches, W. S.; Gabbardo, M.</i>	
Colheita fracionada para espumantização de Chardonnay da Campanha	276
<i>Pires, R. B.; Dias, M. L. M.; Leite, A. F.; Gabbardo, M.</i>	
Caracterização físico-química de vinhos elaborados com uvas da variedade Gewürztraminer provenientes de diferentes tipos de colheita	276
<i>Rodrigues, M. P.; Cunha, W. M.; Triches, W. S.; Domingues, F.; Caliarí, V.; Costa, V. B.</i>	
Interferência dos portaenxertos e dos clones de Tannat nas características físico-químicas do vinho	277
<i>Triches, W. S.; Rombaldi, C. V.; Gabbardo, M.</i>	
Effect of different enzymes on the extraction of bioactive compounds of grape juice	277
<i>Dal Magro, L.; Goetze, D.; Ribeiro, C. T.; Paludo, N.; Rodrigues, E.; Hertz, P. F.; Klein, M. P.; Rodrigues, R. C.</i>	
Increasing yield and quality of grape juice using different enzymes	277
<i>Dal Magro, L.; Goetze, D.; Ribeiro, C. T.; Paludo, N.; Rodrigues, E.; Hertz, P. F.; Klein, M. P.; Rodrigues, R. C.</i>	
Simultaneous determination of toxic compounds produced during fermentation of wine	278
<i>Lago, L.; Nicolli, K. P.; Barbará, J. A.; Marques, A. B.; Zini, C. A.; Welke, J. E.</i>	

Perfil químico de vinhos elaborados com novas variedades de uva <i>Vitis vinifera</i> cultivadas na Campanha Gaúcha	278
<i>Müller, R. E.; Manfroí, V.; Guerra, C. C.</i>	
Characterization of volatile and sensory profile of Cabernet Sauvignon wines produced in six different vineyards of the Campanha Gaúcha region, Brazil	278
<i>Nicolli, K.; Lago, L.; Barbará, J.; Marques, A.; Guerra, C.; Santos, H.; Welke, J.; Zini, C.</i>	
Characterization of volatile profile of Cabernet Sauvignon and Merlot wines produced in the Campanha Gaúcha region, Brazil	279
<i>Nicolli, K.; Lago, L.; Mayer, F.; Welke, J.; Guerra, C.; Santos, H.; Zini, C.</i>	
Influência do método de extração sobre a composição fenólica de suco de uva (<i>Vitis labrusca</i>)	279
<i>Roldan, B. B.; Borges, W. P.; Rodrigues, E.; Manfroí, V.</i>	
Avaliação do conteúdo fenólico e atividade antioxidante de vinhos tintos artesanais.....	279
<i>Sartori, G. V.; Gonzeli, R. A.; Manfroí, V.</i>	
Compostos bioativos de vinhos tintos brasileiros produzidos no Estado do Paraná	280
<i>Sartori, G. V.; Lins, A. R.; Manfroí, V.</i>	
Análise comparativa entre vinhos do “novo mundo” baseada numa amostra pequena de produtos	280
<i>Teixeira, M. V. J.; Silva, T. M.; Vasconcelos, M. A. S.; Guerra, N. B.; Lima, L. L. A.</i>	
Avaliação do perfil fenólico e a capacidade antioxidante dos vinhos tropicais do Vale do Submédio São Francisco	280
<i>Teixeira, M. V. J.; Silva, T. M.; Vasconcelos, M. A. S.; Guerra, N. B.; Lima, L. L. A.</i>	
Caracterização fenólica de vinhos tropicais brasileiros de Tempranillo e Ruby Cabernet	281
<i>Teixeira, M. V. J.; Pereira, G. E.; Guerra, N. B.; Vasconcelos, M. A. S.; Lima, L. L. A.</i>	
Caracterização química de subprodutos da vinificação de diferentes variedades de uvas cultivadas no Vale do São Francisco.....	281
<i>Ribeiro, T. P.; Lima, M. A. C.; Alves, R. E.; Gonçalves, A. L. S.; Souza, A. P. C.</i>	
Caracterización agronómica de <i>Vitis vinifera</i> cv. Cabernet Sauvignon. Cosechas manual y mecánica, temporada 2014 en Tupungato, Mendoza, Argentina.....	281
<i>Cobos, D.; Millan, A.; Palacios, M.; Germano, L.; Malovini, E.</i>	
Utilización de enzimas y taninos para la extracción y estabilización de materia colorante en la vinificación de uvas Bonarda del Este de Mendoza, Argentina.....	282
<i>Rodríguez Plaza, L.; Mercado, L.; Albornoz, L.; Navarro, A.; López, M.; Poetta, S.; Bageta, C.; Tomas, M.; Silvestre, D.</i>	
Relación entre el perfil proteico de vinos blancos y su estabilidad proteica.....	282
<i>Lira, E.; Salazar, F. N.; Rodríguez-Bencomo, J. J.; López, F.</i>	
Procesamiento inteligente de datos como herramienta para estudiar el comportamiento de la fermentación alcohólica de vino	282
<i>Urtubia, A.; Hernández, G.</i>	
Aplicações da técnica de espectroscopia de infravermelho na indústria vinícola	283
<i>Cristofoli, K.; Klein, T.; Badalotti, D. A.; Seidenfus, J. F.</i>	
Segurança dos Alimentos	
The winemaking protocol affects the residual phosphonate content in wine.....	283
<i>Tonidandel, L.; Román Villegas, T.; Malacarne, M.; Larcher, R.; Nicolini, G.</i>	
Evolução dos teores de amins bioativas durante a fermentação alcoólica do vinho.....	283
<i>Mota, R. V.; Glória, M. B. A.; Silva, C. P. C.; Regina, M. A.</i>	
Phenolic compounds and bioactive amines in grape juices produced in the south of Minas Gerais.....	284
<i>Mota, R. V.; Glória, M. B. A.; Souza, L. C.; Souza, A. L.; Regina, M. A.</i>	
Caracterização química e microbiológica de sucos de uva integral produzidos no Vale do Submédio São Francisco	284
<i>Trindade, A. M. G.; Martins, S. S.; Lira, R. F.; Souza, M. A.</i>	
Avaliação dos níveis de ocratoxina A durante a elaboração do vinho branco	284

Dachery, B.; Roldan, B. B.; Veras, F. F.; Welke, J. E.; Manfro, V.

Effect of winemaking Cabernet Sauvignon on ochratoxin A levels 285
Dachery, B.; Dal Magro, L.; Rosa, B. C.; Veras, F. F.; Welke, J. E.; Manfro, V.

Monitoramento dos níveis de ocratoxina A durante a elaboração do suco de uva 285
Dachery, B.; Dal Magro, L.; Rosa, B. C.; Welke, J. E.; Manfro, V.

Evaluation of toxic compounds produced during the elaboration of Syrah wines 285
Lago, L.; Nicolli, K. P.; Barbará, J. A.; Marques, A. B.; Zini, C. A.; Welke, J. E.

Sensoriamento Remoto

Sistema de informação geográfica e sensoriamento remoto aplicados em viticultura como apoio à agricultura de precisão na Região da Campanha, RS, Brasil 286
Hoff, R.; Farias, A. R.

Perfil temporal de índice de vegetação obtido por sensor remoto ativo em vinhedos 'Chardonnay' em Veranópolis, Brasil 286
Junges, A. H.; Anzanello, R.; Hoff, R.

Diferenciação espectral de cultivares de *Vitis vinifera* em quatro regiões do Rio Grande do Sul, Brasil 286
Arruda, D. C.; Thum, A. B.; Ducati, J. R.; Bortolotto, V. C.; Hoff, R.

Sensorialidade dos Produtos

Influência do tempo de envelhecimento sobre borras (*sur lie*) nas características de espumantes elaborados pelo método tradicional 287
Caliari, V.; Panceri, C. P.; Arcari, S. G.; Bordignon-Luiz, M. T.

Summit: Variedade de *Muscadinia rotundifolia* com potencial para fabricação de sucos 287
Souza, E. L.; Souza, A. L. K.; Caliari, V.

Influência de diferentes cepas de leveduras nas características sensoriais e físico-químicas de vinho Chardonnay 287
Silva, D.; Crippa, L. B.; Cardozo, A.

Novas abordagens sobre vinhos espumantes: uma breve revisão 288
Stefenon, C. A.; Bonesi, C. M.

Avaliação sensorial e comparação de rendimento entre diferentes métodos de extração de suco de uva 288
Roversi, R. M.; Lenk, F. L.; Grando, E. L. G.; Fabrizzi, N.; Thome, L. C.

Perfil aromático e sensorial de vinhos espumantes brasileiros 288
Meneguzzo, J.; Webber, V.; Dutra, S. V.; Vanderlinde, R.

Vinho composto com essência de ervas, flores, frutas e condimentos 289
Missiaggia, M.; Meneguzzo, J.

Análise da percepção olfativa de defeitos em vinhos brancos e tintos por estudantes de enologia 289
Rossato, S. B.; Reinehr, J.; Furini, G.; Sgarioni, A.; Cisilotto, B.; Gugel, G.; Ficagna, E.

Recuperación de aromas provenientes de la fermentación alcohólica y enriquecimiento aromático de vinos 289
Lezaeta, A.; Bordeu, E.; Agosin, E.; Delgado, M.; Ibáñez, F.; Pérez, R.

Caracterização de vinhos comercializados em restaurantes de Pelotas 290
Ferreira, V. C.; Schuch, M. O.; Sainz, R. L.; Bosenbecker, V. K.

Consumo preferencial em vinhos de uvas 'Bordô' e *assemblages* com uvas 'Isabel' 290
Ferreira, V. C.; Berwaldt, L. A. A.; Sainz, R. L.; Bosenbecker, V. K.

Vinhos espumantes rose *assemblados* com Malvasia de Candia e Lorena 290
Ferreira, V. C.; De Souza, C. P. C.; Sainz, R. L.; Bosenbecker, V. K.

Vinho frizado, desenvolvimento de um produto a partir de variedades de *Lambrusco* cultivadas na Campanha Gaúcha 291
Müller, R. E.; Manfro, V.; Guerra, C. C.

Efeito de manoproteína e goma arábica na coloração de vinho tinto elaborado na Campanha Gaúcha, RS, Brasil	291
<i>Cunha, W. M.; Triches, W. S.; Leite, A. F.; Pires, R. B.; Gabbardo, M.</i>	
Análise sensorial de iogurtes elaborados com subprodutos da indústria enológica	291
<i>Dall Asta, F. S.; Back, I. M.; Gabbardo, M.; Saavedra del Aguila, J.; Segabinazzi, L. R.</i>	
Inclusão de farinha integral de uva Chardonnay na elaboração de bolos - Análise sensorial	292
<i>Dall Asta, F. S.; Dall Asta, M. F. S.; Back, I. M.; Saavedra del Águila, J.; Segabinazzi, L. R.</i>	
Evaluating the typicality of the aroma of 'Syrah' tropical wines from the Sub-middle São Francisco Valley employing gas chromatography coupled to olfactometry detection (GC-O)	292
<i>Barbará, J. A.; Marques, A. T. B.; Nicolli, K. P.; Queiroz, L. B.; Souza Silva, E. A.; Correa, L. C.; Welke, L. E.; Zini, C. A.</i>	
Torrontés riojano: Insignia argentina en vinos blancos	292
<i>Griguol, R.; Ontivero, F.; Salafia, A.; Gomez, J.; Bertoni, J. J. y col.</i>	
Tribological study of oral astringency sensation of red wines	293
<i>Brossard, N.; Cai, H.; Osorio, F.; Bordeu, E.; Chen, J.</i>	

Sustentabilidade

Caracterização da viticultura no município de Farroupilha, RS, Brasil	293
<i>Taffarel, J. C.; Falcade, I.</i>	
Possibilidades de cultivo consorciado de Alcachofra e Uva em pequenas propriedades rurais em São Roque por meio de atividades complementares: Agroindústria e Turismo no Espaço Rural	293
<i>Cobello, S. M.; Paim Neto, F. C.; Teixeira, G. V. P. S.</i>	
BaccuS: framework para internalizar princípios de sustentabilidade na vitivinicultura do Brasil	294
<i>Flores, S. S.; Medeiros, R. M. V.</i>	
What is sustainability in the wine world? A cross-country analysis in sustainable viticultural frameworks	294
<i>Flores, S. S.</i>	
Caracterização da composição química do bagaço da uva resultante da vinificação de vinhos tintos e roses	294
<i>Almeida, M. B.; Barros, A. P. A.; Amorim, F. M.; Silva, I. S.; Nascimento, A. R.</i>	
Percepción de la variabilidad climática en la región sur de Uruguay	295
<i>Fourment, M.; Ferrer, M.; Barbeau, G.; Quéno, H.</i>	
Sensibilidad y capacidad adaptativa de la vid al cambio climático en Uruguay: enfoque de matrices	295
<i>Fourment, M.; Ferrer, M.; Quéno, H.</i>	
Influência do processo de secagem na composição fenólica e microestrutura do resíduo do processamento do suco de uva	295
<i>Haas, I. C. S.; Bordignon-Luiz, M. T.</i>	

Zoneamento

Vitivinicultura de zonas frías y cambio climático	296
<i>Cabré, M. F.; Nuñez, M.; Solman, S.</i>	
Variabilidade climática intra-anual para a produção de uvas de mesa na região de Jales, SP	296
<i>Conceição, M. A. F.; Tonietto, J.</i>	
Grape and wine composition of Syrah grapevines under double pruning management in different regions of the Brazilian Southeast	296
<i>Peregrino, I.; Mota, R. V.; Purgatto, E.; Dal'Osto, M. C.; Dias, F. A. N.; Souza, C. R.; Pimentel, R. M. A.; Regina, M. A.</i>	
Santa Catarina wines differentiation by isotopic analysis and mineral content	297
<i>Reffatti, L.; Dutra, S. V.; Leonardelli, S.; Silva, F. F.; Carnieli, G.; Vanderlinde, R.</i>	
Uso de imágenes de baja resolución para determinar áreas homogéneas en un viñedo de la variedad Bonarda, Mendoza, Argentina	297
<i>Albornoz, L.; Rodríguez Plaza, L.; Navarro, A.; Mercado, L.; López, M.; Poetta, S.; Bageta, C.; Tomas, M.</i>	

PALESTRAS

Estratégias para a divulgação e valorização dos vinhos nos mercados consumidores

Márcio Pinto de Oliveira

Vinoticias Tel.: (31) 8839-3341 - Blog: vinoticiasbh.blogspot.com - E-mail: molivierbh@gmail.com; molivier@ig.com.br

“No vinho, há tantos fatores que fazem com que o valor de uma garrafa esteja mais ligado à disposição do consumidor em comprá-la do que uma série de itens mensuráveis.

Tem a ver com a reputação e a pressão sobre a oferta.

Até qualidade, argumento muito utilizado para justificar preços mais elevados, não serve como justificativa, na medida em que é um conceito que varia de pessoa para pessoa.”

Jorge Lucki

Este artigo/palestra propõe uma visão sobre atualidades nos mercados do vinho em restaurantes e pontos de venda, bem como uma referência às características sensoriais dos vinhos que facilitam seu acesso aos mercados.

O mercado de vinhos atravessa na atualidade profundas mudanças quanto aos processos de produção, comercialização e consumo desde a segunda metade do século XX, e não há dúvida que o produtor ou negociante de vinhos, seja ele importador, lojista, supermercadista ou mesmo o pequeno empresário gostaria de ter em mãos um manual seguro de que vinhos comprar para vender com rapidez e segurança satisfazendo seus clientes, permitindo um giro rápido de seu estoque, evitando prateleiras abarrotadas de rótulos e adega climatizada, aguardando pelo momento da venda.

A despeito do aparente gigantismo do mercado, esse período de mudanças é marcado pela queda contínua do consumo de vinho, mesmo em países nos quais a bebida (para não dizer alimento) é tradicional. Hoje bebe-se menos, mas bebe-se vinhos de melhor qualidade.

O vinho porém, não permite cálculos racionais que constituam comparações com outros produtos, como por exemplo, na indústria de carros (HP-potência, Km/L, Km/hora de velocidade máxima), havendo por outro lado uma perda de referência pela entrada contínua de novos produtos.

São os novos produtos, a emergência de novas regiões produtoras, as novas regulamentações, os eventos, o enoturismo, as várias publicações sobre o tema e as confrarias que colocam o vinho em foco, numa cena em que combina tradição com inovação e paixão do consumidor, utilizando de ferramentas estratégicas de marketing e comunicação, formação de opinião e crítica que potencializam a expansão do mercado.

Com isto tudo, surgem legiões de novos consumidores com perfis diferentes daquele público que já consumia o vinho regional ou o tiveram sempre à mesa. As questões básicas fogem às caracterizações de tradicional ou moderno, do Novo ou do Velho Mundo do vinho.

Pode-se dizer que o vinho tem avançado em termos de qualidade, uma vez que este é um quesito básico de sobrevivência e permanência num mercado comercialmente agressivo. Entretanto, as questões relativas à escolha de um rótulo pelo consumidor vão muito além de uma simples referência à qualidade do vinho.

A ciência pesquisa o tema, mas não se sabe ao certo o que faz alguém gostar ou desgostar de certos vinhos e alimentos; há uma nuvem de fatores que envolvem a degustação. Existem os fatores biológicos, como os receptores gustativos da língua, o olfato e até

a temperatura do alimento, mas também os genéticos, pouco conhecidos, e os socioculturais, muito variáveis, como a memória enogastrônômica, a refeição, o local e a família.

Para complicar, o jeito que cada um de nós processa um gosto é influenciado por sensações psicológicas e físicas de prazer, já que alguns alimentos ativam regiões ligadas à sensação de bem-estar. Sobre o prazer psicológico, a lógica é simples: preferimos alimentos ligados às memórias positivas. E é aí que o sabor doce num vinho sai ganhando: além de ser energético, quase sempre traz boas lembranças. Quanto mais energética for a comida ou bebida, mais sentimos prazer. É uma questão biológica, para garantir nossa sobrevivência como seres humanos.

Há poucas pesquisas que possam auxiliar o entendimento do gosto do consumidor e os desafios ao crescimento do setor de vinhos no ambiente econômico brasileiro não são poucos. No cenário macro-econômico há um crescimento pífio da economia, havendo praticamente uma recessão técnica - Pib 2013: 2,5% e Pib 2014: 0,33%. Projeção do Pib 2015 com retração de 2,53 e para 2016 uma projeção de 0,65%.

A produção industrial é negativa neste momento em que há os maiores estoques em 10 anos na indústria automobilística. O endividamento das famílias brasileiras atingiu um grau no qual 45% delas têm dívidas. Em 2014 a Renda Média das Famílias aumentou 1,9%, enquanto a inflação aumentou 6,9%. Há uma desaceleração do emprego e da renda. Além disto, não se pode esquecer dos efeitos da Lei Seca sobre bebidas e seu consumo em bares e restaurantes, sendo um fator de redução de consumo fora do lar (13% em geral), enquanto no segmento do vinho, a redução foi de 40%, significativo em todas as classes sociais.

Os desafios no momento estão fora do controle dos produtores, lojistas, importadores e consumidores e repousam sobre a responsabilidade do governo, portanto são eles:

- Quanto à POLÍTICA MONETÁRIA => Controle Inflacionário.
- Quanto à POLÍTICA FISCAL => Reforma Tributária e Eficiência dos Gastos Públicos, uma vez que 36,4% do Orçamento Federal é imposto arrecadado. A carga tributária no Brasil é a 2ª maior na América Latina.
- Quanto à POLÍTICA CAMBIAL => Equilíbrio Cambial.

Em pesquisa realizada pela Nielsen em 2013, com vistas a entender o mercado de vinhos no Brasil (estes são os números desta pesquisa), verificou-se que as Vendas de Vinhos em Supermercados somaram R\$ 877 milhões. Neste total, o montante obtido com Vinhos Importados foi de R\$ 553 milhões (63%).

- Vendas de Outros Produtos em 2013:

- Whisky - R\$ 396 milhões - sendo de Importados => R\$ 313 milhões (79%);
- Vodka - R\$ 197 milhões - sendo de Importados => R\$ 28 milhões (14%).
- Crescimento de Consumo de Bebidas: 2013 => 2014 (primeiro semestre):
 - Whisky - 26,0%;
 - Cervejas - 8,30%;
 - Vodka Importada - 5,4%;
 - Vodka Nacional - 3,9%;
 - Vinho Importado - 1,3%.

Na mesma pesquisa verificou-se que 52% das vendas são no auto-serviço. 44% do consumo do vinho é feito em eventos dentro de casa. 60% dos consumidores de vinho estão consumindo menos vinhos fora de casa, mas, por outro lado, aumentou o consumo dentro do lar. Verificou-se pela pesquisa da Nielsen que 9,8 milhões de domicílios no Brasil consomem vinho. No Brasil, a Nielsen tem estabelecido um padrão em inovação de pesquisas, integridade de dados e comprometimento com os clientes, atuando há mais de 40 anos, oferecendo soluções para cenários de consumo, dos pontos de vendas até os lares brasileiros.

Presença do Vinho no Portfólio de Bebidas nos Tipos de Lojas:

- Hiper-Mercado - 42% das Bebidas é Vinho;
- Supermercado - 42% das Bebidas é Vinho;
- Mercados de Vizinhança - 19% apenas das Bebidas é Vinho:
 - Portfólio Médio no Ponto de Venda: 99 itens
 - Vinho Importado => 51 itens;
 - Vinho nacional => 48 itens;
 - Vodka Importada => 1;
 - Whisky Importado => 7.

O Gerenciamento da venda do vinho é complicado, pois na loja de vizinhança o portfólio de vinho é no mínimo 50% menor que o portfólio de vinhos importados de um Supermercado. No entanto, o crescimento do valor vendido cresceu 10,5% em média e 80% deste crescimento é em função do vinho importado.

- Preço Médio dos Vinhos Vendidos em 2013:
 - Vinho Nacional (R\$/L) - R\$ 11,40;
 - Vinho de Mesa - R\$ 19,70;
 - Vinho Importado - R\$ 30,80.

As principais estratégias dos importadores estão focadas em redução de preços dos vinhos, seja por desconto temporário ou por promoção de vendas (20% do vinho vendido se faz por promoção). No vinho importado, uma promoção reflete em 24% de aumento de vendas enquanto no vinho nacional reflete 19%. Estas são estratégias comuns aos finais de semanas, onde o consumo é maior.

No vinho importado, o desconto médio é de 14% e o preço médio cai para R\$ 26,50. No vinho nacional o desconto chega em média a 40%!

As compras de vinhos são de forma geral 80% para reposição ou urgência. É muito raro um consumidor sair por sair e comprar um vinho. Nos supermercados 42% das compras no Brasil são feitas

às sextas e sábados. A distribuição destas compras é a seguinte: 80% estão concentradas em frutas, legumes e vegetais; 33% têm refrigerantes, 24% têm cervejas, 16% têm massas alimentícias e **R\$ 30,00 por ato de compra é o gasto médio com vinho.**

No Brasil, nos Supermercados, poucos itens concentram o volume de vendas - 137 itens respondem por 50% das vendas, sendo que **3% das vendas é de vinhos importados**, com a seguinte distribuição: **46,70% é de Vinhos Chilenos, 24,86% é de Vinhos Argentinos.** Em resumo, 71,56% da venda de vinhos em SMK é de Chilenos e Argentinos.

Outro aspecto importante, muitas vezes o processo de compra se faz “dentro da loja”, e a **realização de Degustações de Vinhos nesta hora é fundamental para incrementar os resultados, além da valorização da presença de atendentes e sommeliers, quando se tira o atendente da adega a venda cai 40%.**

As oportunidades para estimular vendas passa pela inclusão de novos países no Portfólio de Vendas (Uruguai, por exemplo), focar e pulverizar os produtos de países mais bebidos/mais comprados: Chile e Argentina. Usar promoções com vinhos “mais desejados” para levar o cliente à loja (por exemplo, os vinhos franceses são os que têm o menor índice de descontos em geral) e criar promoções de vinhos da América Latina. E isto não quer dizer necessariamente dar descontos nos preços. Um grande chamariz para incrementar vendas é promover palestras sobre regiões produtoras e realizar degustação de rótulos de interesse nas vendas.

As novidades são sempre estímulos para os consumidores comprarem vinhos. Além disto, no tocante ao mercado nacional, o Nordeste é um mercado a avaliar com outros olhos - público de 54 milhões de brasileiros (25% do povo brasileiro), concentrado em poucas capitais/regiões. As franquias cresceram 32% nesta região, 10 Shopping foram abertos no 1º semestre de 2014 e apenas ¼ dos vinhos no Mercado Nacional chegam ao Nordeste. Por fim, o Preço do Vinho é 30% mais caro que no Sudeste, e ainda assim vende!

Recentemente, entre julho e agosto de 2015 fiz uma pesquisa com 1.500 leitores do Vinoticias, entre consumidores mais novos e mais antigos. A pesquisa apontou que 19% dos que responderam aos questionários, bebiam vinho há 3 e 6 anos, e 74% consumiam a bebida há mais de 6 anos. Talvez os iniciantes se constringam em mostrar que ainda se inibam perante o vinho.

Os resultados apontados por esta pesquisa foram:

O consumo médio semanal foi de 1 Garrafa (29%); 2 Garrafas (31%) e 3 Garrafas (21%). Somente 7% responderam que consomem mais de 3 Garrafas por semana.

Quanto à origem dos vinhos bebidos, **74% responderam que consomem vinhos de várias origens, mas preferencialmente de Origem Estrangeira e 19% bebem vinhos exclusivamente de Origem Estrangeira.**

As nacionalidades dos Vinhos Consumidos foram: África do Sul - 5,0% / Argentina - 12,0% / Austrália - 5,0% / **Brasil - 7,7%** / Chile - 11,7% / Estados Unidos - 6,7% / Espanha - 11,0% / França - 12,0% / Itália - 12,7% / Portugal - 11,7% / Uruguai - 2,0% / Nova Zelândia - 1,7% / Canadá - 0,7% / Alemanha - 0,3%.

Quanto aos locais da compra de vinhos, as respostas foram:

SUPERMERCADOS - Nunca - 5% / Raramente - 31% / Às Vezes - 38% / Quase Sempre - 24%.

LOJAS ESPECIALIZADAS - Nunca - 2% / Raramente - 5% / Às Vezes - 29% / Quase Sempre - 55% / Sempre - 10%.

SITES DE INTERNET - Nunca - 29% / Raramente - 24% / Às Vezes - 24% / Quase Sempre - 17% / Sempre - 7%.

VINÍCOLAS - Nunca - 24% / Raramente - 40% / Às Vezes - 29% / Quase Sempre - 5% / Sempre - 2%.

Quanto às frequências e consumo de vinho tivemos as seguintes respostas:

DURANTE AS REFEIÇÕES – Raramente - 2% / Às Vezes - 55% / Quase Sempre - 36% / Sempre - 7%.

DATAS ESPECIAIS - Às Vezes - 5% / Quase Sempre - 43% / Sempre - 52%.

ENCONTROS COM AMIGOS - Às Vezes - 17% / Quase Sempre - 45% / Sempre - 38%.

Quanto aos locais e frequências de consumo:

CASA - Raramente - 5% / Às Vezes - 5% / Quase Sempre - 57% / Sempre - 31%.

CASA DE AMIGOS - Raramente - 5% / Às Vezes - 31% / Quase Sempre - 48% / Sempre - 17%.

BARES – Nunca - 19% / Raramente - 24% / Às Vezes - 29% / Quase Sempre - 24% / Sempre - 5%.

RESTAURANTES - Às Vezes - 19% / Quase Sempre - 48% / Sempre - 31%.

Quanto ao Grau de influência dos fatores associados à qualidade:

MARCA - Pouca Influência - 5% / Média Influência - 36% / Alta Influência - 52% / Influência Muito Alta - 5%.

TIPO DE EMBALAGEM - Pouca Influência - 40% / Média Influência - 24% / Alta Influência - 12%.

INFORMAÇÕES DO RÓTULO - Pouca Influência - 26% / Média Influência - 43% / Alta Influência - 26%.

PREÇO - Média Influência - 43% / Alta Influência - 48% / Influência Muito Alta - 7%.

CERTIFICAÇÃO DO VINHO - Pouca Influência - 12% / Média Influência - 36% / Alta Influência - 48% / Influência Muito Alta - 2%.

PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL - Nenhuma Influência - 34% / Pouca Influência - 27% / Média Influência - 27%.

EXPERIÊNCIAS ANTERIORES - Pouca Influência - 7% / Média Influência - 12% / Alta Influência - 50% / Influência Muito Alta - 31%.

PAÍS DE ORIGEM DO VINHO - Pouca Influência - 7% / Média Influência - 24% / Alta Influência - 50% e Influência Muito Alta - 14%.

REPUTAÇÃO DO VINHO - Pouca Influência - 7% / Média Influência - 43% / Alta Influência - 38% e Influência Muito Alta - 10%.

TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO - Nenhuma Influência - 29% / Pouca Influência - 26% / Média Influência - 36% e Alta Influência - 7%.

SAFRA - Pouca Influência - 14% / Média Influência - 52% / Alta Influência - 29% e Influência Muito Alta - 5%.

CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS - Pouca Influência - 5% / Média Influência - 26% / Alta Influência - 52% e Influência Muito Alta - 17%.

OPINIÃO DE AMIGOS - Pouca Influência - 20% / Média Influência - 41% / Alta Influência - 29% / Influência Muito Alta - 10%.

OPINIÃO DE ESPECIALISTAS - Pouca Influência - 17% / Média Influência - 21% / Alta Influência - 55% / Influência Muito Alta - 7%.

O desenvolvimento de uma política mais consistente para o consumo de vinho no Brasil, passa por um “desarmamento” quanto à cultura do vinho, descomplicando sua linguagem e conceituação, menos preocupados com competição interna entre importadores e lojistas e mais preocupados em formar realmente o mercado brasileiro, ainda muito restrito.

Ainda há, de certa forma, um ambiente de “endeusamento” do vinho, um ambiente complicado e que necessita de amplo conhecimento de lugares, regiões, experiências. Devemos levar as pessoas para uma forma mais simples de consumir vinhos, pois para a cerveja não precisa nem abrir a boca para pedir! Basta um gesto!

Há claro por trás deste trabalho a questão do que se considera um vinho de qualidade. O conceito formal de qualidade, mencionado por Aristóteles conferia quatro significados ao termo, divididos em duas categorias: a primeira diz respeito à natureza do objeto e a segunda à sua percepção, isto é, uma entende a qualidade apenas como uma virtude do objeto pela qual ele é designado, a outra engloba os aspectos afetivos do objeto e diz respeito a características que não lhes são inerentes, mas percebidas pelos consumidores, podendo variar em função de suas subjetividades.

Nisto reside a dificuldade de separarmos os aspectos inerentes a algo sem nos afetarmos pelas nossas percepções. No entanto, o conceito de qualidade é inúmeras vezes usado no mercado de vinhos para estabelecer hierarquias objetivas de categorias e preços, e se percebe o quanto o conceito é diversificado e fluído.

As estratégias para divulgação e valorização dos vinhos terão que levar em conta aspectos culturais que atuam neste campo inclusive a gastronomia que cria valor para a bebida, bem como dimensões da saúde, tradição, o sagrado e cultura. Há também aspectos mais subjetivos como forma de atrair o consumidor pela estética, valendo as cores dos vinhos, os analogismos de aromas e repertório olfativo do consumidor, o gosto e harmonizações.

Por último não se pode esquecer que há uma **Qualidade Crítica** - aspectos ligados ao conhecimento do produto. Os mercados de qualidade demandam elementos que ajudem as pessoas a escolher o vinho. Por isso a existência da crítica especializada, com a participação de formadores de opinião com repertório de avaliador e que nem sempre coincidirá com o gosto do consumidor que vai se refinando ao longo do tempo. Cada um está num estágio de evolução diferente e isto tem que ser levado em conta!

A crítica é a ferramenta que faz o mercado de vinhos girar orientando um mercado muito diversificado sem perder de vista a importância de se colocar no lugar do sujeito da apreciação, respeitando o próprio gosto e fruindo o vinho a sua maneira, em vez de tentar alcançar o arroubo poético de um degustador!

Essencialmente somos diferentes e isto sim nos qualifica a apreciar diversamente. O consumo de vinhos decresce em números absolutos praticamente em todo mundo, mas alinha-se às tendências estilísticas do mercado, agregando uma legião de seguidores apaixonados. Bebe-se menos e melhor, apesar dos clichês! A esperança de comer e beber é valorizada e reinventada estética e culturalmente dia a dia.

Comentários Finais

Como deve ser um vinho de qualidade? Ou então, como é o vinho ideal? A resposta sempre está relacionada com o gosto pessoal de cada pessoa, é claro! Mas, na verdade, o gosto é algo que muda constantemente, na medida em que vamos aprofundando-nos cada vez mais no tema vinho.

Quando as pessoas começam a se interessar pelo mundo dos vinhos, geralmente são os vinhos mais simples os que são da preferência, muitas vezes os que têm algo de açúcar ou os que têm aromas mais “adocicados” (em alguns casos até mesmo aportados pela madeira, com as notas de baunilha ou alcaçuz, ou até mesmo de chocolate), mas esse gosto pessoal começa a mudar na medida em que a pessoa começa a entender melhor sobre a degustação.

Em pouco tempo, os vinhos fáceis, adocicados, suaves, macios ou com muita madeira doce, compota e chocolate, que num princípio pareciam serem vinhos bons, agora já não são mais do nosso agrado. Isso porque através do estudo, da prática e da degustação, do volume de vinho bebido, as pessoas conseguem aguçar os sentidos e perceber aromas e sabores que antes não percebiam. **É o momento no qual as preferências e gostos começam também a mudar.**

É natural que as pessoas gostem de aromas e sabores doces e não do amargo, por exemplo. Essa é a razão que motiva as vinícolas a trabalhar estilos de vinhos onde, dependendo do desenvolvimento e do gosto do mercado em questão (que tem a ver com a evolução deste), vai ser a prioridade do departamento de marketing e do próprio enólogo que vão definir o estilo do vinho de acordo com esse tipo de consumidor, irão utilizar todas as ferramentas que existem em uma vinícola para elaborar um vinho que seja do gosto deste mercado.

Seguindo a lógica, os mercados mais desenvolvidos (como Inglaterra, por exemplo) optam por vinhos que não têm muita madeira, vinhos mais frescos e frutados, que têm a expressão do terroir, etc. Os mercados mais novos, que têm menor conhecimento (como China, por exemplo), garantem vendas e sucesso, além de começarem a elaborar e exportar vinhos mais “maquiados”, que sejam mais fáceis de entender e portanto, de vender. Vinhos mais jovens, mas mesmo assim com a presença das notas de baunilha e especiarias doces provenientes da madeira de forma mais marcada, porque é isto o que o público que começa a consumir vinhos consegue - mais facilmente - distinguir e apreciar.

Entre as tendências modernas do consumo, a moda brasileira no momento é se “degustar” tudo: vinho, café, chocolate, uísque, cachaça, sal, azeite, água, chás. Sem dúvida é mais seguro nos cercarmos de conhecimentos que garantam o inosso da água diante das ciladas de sabores.

Mas esta tendência de se buscar guias seguros em meio à incerteza dos sabores sequer é uma moda “brasileira”. Apenas chegou aqui, para nosso espanto, convertendo-se em um novo ramo de negócios e entrando regularmente nos cálculos do marketing da indústria da alimentação, especialmente no segmento de luxo.

A palavra deriva do francês “déguster” e surgiu no início do século XIX. Ela nos indica que o gosto não é algo imediato e irrefletido. Mas por que já não podemos confiar na primeira sensação que o paladar nos sugere? Como e por que se passa do gosto / não gosto imediato (e talvez infantil) para o gostar reflexivo?

Degustar é uma prática que nos leva à fronteira onde parece que vamos perder a simplicidade de uma sensação cristalina em troca

da complexidade que, a rigor, não permite vislumbrar um final. Degustar é tomar o paladar como um sentido relativamente autônomo que, no entanto, precisa ser educado para nos conduzir entre a multiplicidade das coisas que se escondem por trás da ilusão dos aromas e sabores. O paladar, guiado pela degustação, é como o cego a quem desejamos levar a luz.

A filosofia da degustação quer dar sentido à experiência sensorial moderna. Situa o indivíduo diante de uma dimensão do comer e beber que, até então, parecia subjetiva, mas hoje se apoia em múltiplas instituições que reconstruem a sensação: laboratórios de indústrias, pesquisas agroalimentares que geram novos conhecimentos sobre os alimentos, desenvolvimento de equipamentos culinários e de mensuração sensorial, ensino de gastronomia e cultura do vinho e produção literária especializada.

O “gosto” torna-se o objeto central do marketing alimentar e como tal, se inscreve numa nova lógica de vida em que o aspecto subjetivo é acessório.

A moderna fisiologia do gosto, como o físico-químico Hervé This tem apontado, não se enraiza apenas no paladar. Ela reconhece os demais sentidos como instrumentos de apropriação das qualidades dos alimentos (cor, aroma, textura, temperatura e a “crocância”, que convoca, ao mesmo tempo, o tato e a audição) de modo a constituir uma noção complexa, em que o paladar já não é necessariamente o primeiro solista da orquestra.

Para a filosofia baseada na moderna fisiologia do gosto, o indivíduo é portador de sentidos flutuantes, que já não podem se fiar em “instintos” ou em tradições que nos enganam, não porque sejam fisiologicamente falhos, mas porque são socialmente instáveis. “Comer e beber bem” já não é comer e beber o que se gosta mais por força de hábitos herdados da infância, mas um ato que deve realizar, a um só tempo, uma função nutricional e uma função estética e hedonista.

Só a “Razão Degustadora” pode nos conduzir por esse universo do sentido moderno do comer e beber ao qual o hábito cotidiano já não nos dá acesso. O seu ponto de partida é aquele da multiplicação dos objetos submetidos na aparência de unidade de um sabor qualquer. Excelentes exemplos são os azeites, os vinhos, o sal ou a água. Sob esses produtos, desvenda-se agora a lógica dos variedades orgânicos e dos “terroirs” como fundamentos das diferenças entre as coisas que vão à boca.

Não faz muito tempo, os azeites nos chegavam pela sua procedência: portugueses, espanhóis, gregos, italianos, franceses etc. Quanto à qualidade, eram “refinados”, “virgens”, “extra virgens”, de “primeira prensagem”. Hoje, a indústria do azeite espanhol, por exemplo, consegue diferenciá-los pelas variedades de azeitonas das quais derivam: picual, cornicabra, hojblanca, lechin de Sevilla, empeltre, arbequina, verdial, picudo.

A cada uma dessas aplicam-se as designações de qualidade, multiplicando-se por 32 os produtos que, antes, se reduziam a quatro. Assim, o azeite, a partir do final do século XX, tornou-se coisa múltipla, polifacetada nos usos e não algo que simplesmente se coloca sobre a salada. Do ponto de vista do consumidor, ele nunca saberá o que está comendo ou bebendo, se antes não passar pelo indispensável treinamento que só a degustação dirigida propicia.

No tema dos vinhos, a uva Carmenère, por muito tempo tomada por extinta, foi desentranhada dos vinhedos chilenos por um ampelógrafo francês, que foi capaz de “vê-la” pela aparência distinta das suas folhas, disfarçada entre o que se acreditava ser a variedade Merlot. Desse modo multiplicou-se o que antes era o

Merlot, criando uma série de oportunidades para consumo de novos rótulos.

Outra fonte de variedade é a origem ou o “terroir”. A teoria do “terroir” se baseia na noção mágica de que os atributos do lugar - seja a terra, o clima ou o próprio trabalho artesanal de uma comunidade - transmitem qualidades singulares aos alimentos. Nesse caso as variedades valem não pelos caracteres genéticos, mas pela sua adaptação: a variedade Shiraz seria distinta na África do Sul, na Austrália ou na França; a Malbec, tão bem adaptada à Argentina, teria nascido no lugar errado (Cahors, França) para atravessar o oceano e finalmente, encontrar o seu verdadeiro lugar de pleno desenvolvimento.

O próprio “mundo inanimado” aparece como múltiplo. Sabemos que, basicamente, existem dois tipos de sal: o sal marinho, que é extraído através da evaporação da água do mar e o sal de rocha, conhecido como sal-gema, retirado de minas subterrâneas que são mares e lagos pré-históricos que secaram.

A diversidade de origem e de cristalização pode ser vista no produto alimentar. Temos o sal rosa do Himalaia, que é um sal-gema; e os sais marinhos, como o de Guérande, na França, considerado único pelo seu “sabor e aroma”, uma “flor de sal”; o sal escamado da Nova Zelândia, o sal alaranjado das ilhas Aloha e assim por diante.

Num mundo que se multiplicou, as próprias palavras se mostram insuficientes para dar conta da diversidade. É preciso criação linguística para descrever o novo mundo. O caso do vinho é o mais

expressivo. Existe um enorme léxico para descrever o vinho. São mais de 600 palavras ou “descritivos” que funcionam bem no que se refere aos aspectos relacionados com a fisiologia e a percepção sensorial, mas claudicam quando a questão é a tradução terminológica e a comunicação. A própria iniciação nesse vocabulário toma a feição do aprendizado de uma nova língua. Cursos são pagos para aprender a degustar, discorrer sobre as qualidades do vinho e concluir qualquer coisa a respeito que nos dote de um discurso legitimista.

Bibliografia

AGUIAR, Miriam. **A qualidade no consumo do Vinho**. São Paulo: Senac, 2015.

_____. **O Vinho na Era da Técnica e da Informação**. São Paulo: Autentica, 2008.

LUCKI, Jorge. **A Experiência do Gosto**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

SEMINÁRIO “Vinho e Mercado - Desafios ao Crescimento de Consumo de Vinhos no Ambiente do Mercado Brasileiro”, realizado nos dias 16 e 17 de setembro de 2014 no Rio Wine and Food Festival.

Seminário “ Mercado Brasileiro de Vinhos ”, realizado nos dias 04 e 05 de novembro de 2014 na FDC - Fundação Dom Cabral.

Development of spatial grape yield and quality methodology useful for management and harvesting logistic

Best, Stanley; F. Flores; Quintana, Rodrigo*

*Chilean Agricultural Research Institute (INIA). Vicente Mendez 515, Chillan, Chile. sbest@inia.cl; fflores@inia.cl; *rquintana@inia.cl

Abstract

The Terroir has been recognized as an important factor in wine quality and style, especially in European vineyards. There is currently a need for quantification of the factors that influence the definition of terroir, incorporating indexes that quantify variables such as soil, plant and climate, which has led to the definition of quality zone for differential harvesting. In another hand, the use of optical equipment for digital capture has been widely used in research, mainly oriented to the description of biological processes which development occurs on too long periods to be characterized by a human observer. The proper characterization and quantification of this growth and development, it is critical in order to be associated with the production estimation, information highly necessary for decision-making at commercial level and in the field management. The study took place in Valdivieso Vineyard, Curico, Chile, during the 2012 and 2013 seasons, under the Var. Cabernet Sauvignon. The use of the electrical conductivity (EM38), topography and exposure (RTK) and NDVI (Tetracam ADC and ICAS analyze) analyze by ICAS Software (INIA Developed), integrated with ferari index (MULTIPLEX RESEARCH™, FORCE- A), was used for the point sampling and grapes quality quantification using grid model base on the statistic integration of the field data obtained. Moreover, in the same points, a portable capture equipment based on RGB camera, laser system, and xenon light mounted in the mobile truck was developed to characterize the development of the vine for spatial yield estimation. On another hand, from the fruit quality index distribution curve (Ferari), 7 rated strata was develop by variety and year, which was used for training the respective model classification of the variables associated with the site. The classification algorithms were based on qualifying Boosting and super vector machines (SVM). For model training, 75% of the data was used and allowed the remaining 25% to verify the calculation error (control data). The classification results were 90 , of well classified area ($R^2 > 0.9$ and Mean Absolute Error < 0.1). Moreover, digitally characterized fruit model base in color and texture analysis was developed and integrated into an application. The proposed estimation model provided good performance results, with $r^2 = 0.8$ (Real/Observed) and RMSE = ± 0.206 kg (7% error). The variability of depths that exist in the image was assessed with fusion imaging and laser application developed. Thus, the average pixel size error obtained was 1.4 mm, which determining acceptable error on the accounting fruit pixel per capture (standardized). The well-defined grape yield and quality area develop was used for differential harvest and wine developing. Finally, this development could be used for vineyard management.

Keywords: Differential harvesting, Computer Vision Technology, precision viticulture, fruit quality index.

1. Introduction

The experience of agricultural professionals, producers and consultants indicates the existence of significant spatial variability in agricultural production in both volume and quality, even in small production area. On another hand, the Grape Quality Zone or Terroir of an area has been recognized as an important factor in the quality of the wine and the style, especially in Europe's vineyards. According to Best (2005) the terroir can be defined as

the combination of all the attributes, historical, geographic, human, biological or environmental, of a (delimited) region contributing to the individuality of the wines produced there, is for the inclusion of cultural attributes, implied in the region of origin that makes something so difficult to quantify terroir. Many authors (Deloire, 2003) have assessed the impact of a single parameter in the grapes yield and quality, such as: the climate, the soil, crop, rootstocks, or water. Meanwhile, other studies have investigated the combined effects of two parameters in the grape quality such as, soil and climate (Deloire, 2003), soil and varieties (Van Leeuwen, 2004). For his part, Van Leeuwen (2004) by studying three variables (soil, climate and cultivate) simultaneously in the definition of grapes quality zone, found that the effects of climate and soil on the vine development and the grape composition can be explained in largely by its influence on the water status of the vineyard. Consideration of quantitative variables into the establishment of a (digital) optimization capture level, storage and analysis of information has as its first references in Australia (Taylor, 2004), where the problem of the definition of grapes zones at a block level, deals with using the term "Digital Terroir" for identified areas. As the name suggests, a digital terroir is a "modeling" quality grapes zones. The model seeks to identify areas of different environments based on edaphoclimatic variable. Thereby, having information about the local soil, terrain and climate, a vineyard can be mapped in terms of grapes quality definition. The preciseness of this model depends on the accuracy and validity of input data. Thereby, the success to define grapes quality zone is essentially an alternative for develop a differential harvesting by quality classes. In this regard, the management philosophy of these areas is closely related to handling a specific site (Cupitt and Whelan, 2001), and therefore a precision viticulture. The quality differential zones can then be addressed from a performance perspective to produced differential wines that could maximize the winery profit. However, to know the quality is follow by know how much of this quality we have. Currently the yield estimation methodology used by the wine companies is the use of manual counts with workers in different parts of the vineyard and extrapolated these measurements to develop a general yield estimation for the farm. The yield estimate generated by the methodology described above, produces large errors often above 100%, a factor that has great impact on the commercial and vineyard management. The greatest obstacles to the technologies mentioned above, to runs a better estimations, are currently: the high cost and specialized requirement to properly perform field measurements, map development and interpretation of results, which is often not done, this is why it is necessary a yield estimation system more efficient, which should be simple and easy to apply in the wine sector. The great development of personal computers has allowed finding new applications for processing and digital image analysis. The segmentation of digital images is an important part for many tasks in the digital analysis and processing which has been used in various fields in agriculture, where the majority is mainly based on the identification by color and shape of the object to be isolate; for example measuring external characteristics such as size, shape, color, defects and diseases, for crops such as tomatoes, cucumbers, peppers, potatoes, (Nimesh et al, 1993; Read and Tosinia, 2011), apples (Puchalski et al . 2008), oranges (Li et al., 2011), among others. Many other authors have attempted to detect the fruit through various methods, such as conversion of

RGB images to different color spaces (HSI, CIELAB, etc), thresholding, and segmentation edges detection algorithms centers through circular Hough transform (Grasso and Recce, 1996), segmentation algorithms fruit with spherical shape, regardless of the color or ripeness of fruit (Jiménez et al., 1999). Jiménez et al. (2000) presents an extract of the advances in computer vision methods for locating the fruit on the trees, and summarizes that the automatic detection systems require three main stages: (1) imaging acquiring, (2) preprocessing for the restoration or improvement of the image and finally, (3) image analysis to detect the fruit. Specifically in terms of vine segmentation in recent years there have been studies from images analyze which had obtained good results, but is limited to the vineyards with certain requirements of uniformity (Martínez-Casasnovas and Borders, 2005). Nuske et al. (2011) detected berries grapes for yield estimation from a radial symmetry transform, which generates a robust analysis, identifying potential locations of the berries and then removed the pixels that do not correspond to berries, performing groups of pixels and differentiating through filters of color and texture. Currently one of the challenges of visual detection of grape berries under various lighting conditions where the photograph in an outdoor conditions, which must contain various normalization parameters such as enhancement contrast and color with a correct exposure that give a good quality photograph to be analyzed. The working methodology associated with precision farming can generate solutions to the problems raised above, having as one of its working foundations the spatial and temporal variation of the vineyard according to the comprehensive knowledge of the fields. At present, it is proposed to solve the implementation of emerging technologies associated to precision viticulture for the fruit development and management. To accomplish this goal we propose the following methodology.

2. Materials and Methods

The study took place Valdivieso Vineyard, located in Curio Valley, Maule Region, Chile, which geographical coordinates are 35°3'32" South latitude and 71°25'24" West longitude, during the 2012 and 2013 seasons, under a commercial vineyard, Cabernet Sauvignon variety. For this variety, 2 block was selected on the vineyard, on which information was taken from field, and aerial images process by ICAS software to define plant and fruit yield and quality as described below.

2.1. Precise Vegetation Index Evaluation using ICAS Software

The uses of vigor maps are used to date in Chile in the detection of abnormalities within the orchard or vineyard (Best et al., 2005 and 2009), as well as an evaluation tool for variables that would affect the production. As we have already mentioned, for the areas segmentation that may be linked to a differentiation of areas, it is necessary to count with the maximum radiometric type information of the vineyards, as a high-resolution image, this because the main problem is the analysis of such images are found in the information between rows (soil, rocks, weeds, etc.) greatly distort the final result and hence its possibility of a good definition of areas, and therefore those must be removed from the analysis, a factor that can only be performed with high-resolution images. To eliminate from the analysis the distortion areas can be done with several software (ENVI, ERSI, ERDAS, etc.) but with a high working level, and even more, if it requires a definition of treetops level to each plant. This need, was remedied by the use of the ICAS software (INIA Canopy Analyzer System, Best and Leon, 2009), which among other functions (such as a selection of

samples location, among others) serves for the canopy segmentation and vegetation index creation (IV), such as NDVI and RFI (Radiometric Foliar Index or NDVI*Canopy Area), which allows us to get these IV at the plant level without distortion of its surrounding condition. The proper development of maps without distortions, allows us to get a proper classification per plant basing, a very important factor for a clear definition of input variable in the digital model that was developed.

2.2. Soil Spatial Definitions under the study area

The final yield and grapes quality are not always related to the foliar composition and physiological activity obtained from vegetation index (NDVI Maps) as some precision viticulture companies have try to sell the vineyards, sometimes there are correlation and in another cases not much (Figure 1). Moreover, there is a high influence of factors of the site associated with the soil and its composition (spatial variability), topography and other factors that defining changes on the plant, are not sufficient to carry out a clear definition of grapes quality of the vineyard. It is particularly noticeable in the case of our country, where the soils of the central valley to be alluvial nature, present a great spatial variability mainly in terms of texture, depth, and topography, variables that have great impact on the development of the vineyards and finally in both yield and in quality, that hit the vineyards profitability. A tool for the subdivision of soils in areas of similar properties is the electrical conductivity of the soil (EC). In this study was used the Geometrics EM38-MK2 equipment (Geonics, Canada), connected to an RTK-Geodetic (Topcon HiPer Lite Plus+, L1 L2 Glonass RTK GPS) to obtain electrical conductivity maps of soil and at the same time the precision topography. From the topography drawings, there were generated the aspect maps (inclination of the land), that have significant impact in its association with the differentiated solar radiation that the areas have, in particular when they are on hillsides, in which case was the trial area.

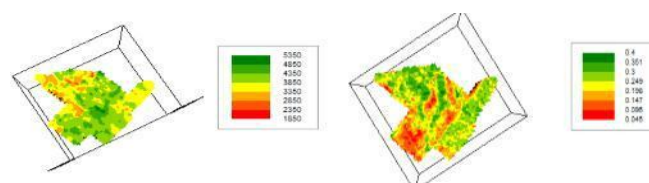


Figure 1. Comparative of Grapes Quality (left) and NDVI map (right) in which we see that there are not much correlation.

3. Quality segmentation developed

The analysis of fruit quality, has a fundamental importance to evaluate the areas that have a wine potential associated to a greater or lesser quality to consumer-level, it is a key element in the definition of the optimal harvest time. Fluorescence is the most recent technique of optical detection proposed for grapes quality evaluation and obtaining maturity index. Its main advantage, the nature of the non-destructive method, is its speed (milliseconds) and the possibility of analyzing bunches as a whole (Cеровic et al., 2008) or layers of continues berries (Ben Ghazlen et al., 2008). The method that is used to measure flavonols and anthocyanins in the epidermis, on the basis of chlorophyll fluorescence shield, has been successfully used in vineyards (Cеровic et al., 2008; Ben Ghazlen, et al., 2008). As well, to carry out the definition of quality of grapes, we use the index of Ferari

Index evaluations (highly correlated to anthocyanins), with multiplex equipment (MULTIPLEX RESEARCH, FORCE-A) for the definition of quality areas. On the other hand, the sectors were discussed and tested by the company viticulture and enology in the gustatory evaluation of these having a full coincidence. Thus using a NDVI maps developed with ICAS we develop sampling scheme that was used during the grape harvest, generating a segmented vintage and were vinified obtaining a clear differentiation of the wine developed for both seasons (Figure 2). Figure 3 shows the Ferrari index distributions, of the seasons 2012, 2013, 2012-2013 integration in a single one (201X), for the Cabernet Sauvignon variety. From the analysis of the distribution curves presented, it is clear the temporary effect on the quality of the grapes, a very important factor in knowing to evaluate before harvest due to that allows you to optimize the harvest and finally the wines that will be produced in this. And so the above mentioned drawings are searched, in a combination and statistical analysis, which allows to finally give a combined plane which is expressed in crop differentiated areas, this is because the information on a map as the NDVI, electrical conductivity (EM38), topography, etc. alone are not sufficient to define homogeneous zones, a factor that has been one of the problems within the productive sector as it was expected this when were introduced. Therefore, the integration of levels was sought through the use of multivariate analysis of information.

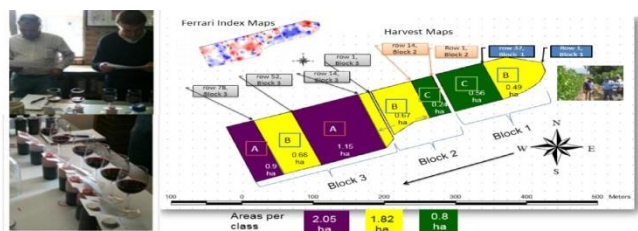


Figure 2. Map of segmentation of grapes quality for harvest (a) anthocyanin maps (b) model developed (c) and wine tasting developed from segmented areas (Lontue Plant Laboratory, Viña Valdivieso S.A., left imagines) for one of the cabernet sauvignon area in study.

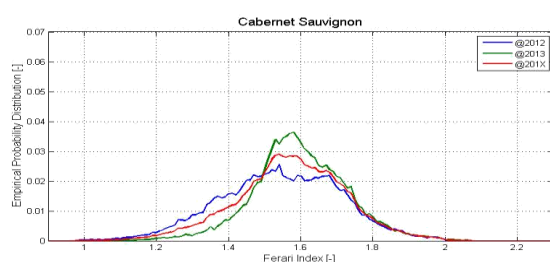


Figure 3. Distribution of probability density of Ferrari index (Quality Index) in Cabernet Sauvignon variety, season 2012, 2013 and 201X

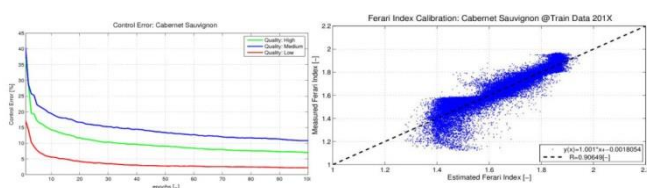


Figure 4. Comparison in the estimation of the Model and real Ferrari Index obtained in the field for two seasons of work (right) and maps of estimation error for both blocks.

3.1. Quality Stratification, Training and Calibration

On the basis of the distribution curves generated a classification of 7 tiers for each variety and year, on which is used a classifier of high range (Boosting), for their respective training of classification associated with the variables of a site. Once chosen the stratification of the quality variable (Ferrari Index), it is to integrate the site information (EM38, topography, aspect, and NDVI Index of Ferrari). It is to train 9 Ferrari Index classifiers from the site information obtained, each of them chosen in through the Rapper methodology, in order to choose the most appropriate qualifying structure. Where the classification algorithm was based on boosting and supports vector machines SVM. For the training it took 75% of the data and leaves the remaining 25% to verify the error calculation (control data). Then generated 3 classes of grape quality, according to the experience gained in the field and wine developed, defining high, medium and low quality, which cover the classifiers developed before mentioned. Once ready the qualifying practices proceeded to implement a neural network to the classifier output. Finally, integrating all the above-mentioned procedures in an application to automatize the process of the modeling.

4. Yield Estimation Development

One of the main problems in photographic catches in the field, is how to filter unwanted objects in the image, in laboratories, this effect is possible, since you can control the conditions of capture, on the other hand, bring the system field work, this is not so easy task so, we developed a capture system that allow us to accurately associate the actual size of each pixel associated with each object in the image. The system integration developed was used during 2012, and 2013 season as it is describe as follow. An RGB camera, Pixelink model PL-B776 (Figure 5), built in 3.5 mm lens to cover a wider viewing angle, and that the rows are just a short distance between them, allowing to cover a broader picture horizontally and vertically, was used. The capture system incorporated laser system (Figure 5), Sick Laser LMS200-30106 model, which allows us to fusion imagine and laser data to create a filter mask that allow us the actual size of the pixels in the imagines. For each frame associated with the image, the same place of capture laser data was done by using a rotating platform (figure 5), where each system is arranged to match both sensors at the same point of the frame to the trellis in the vineyard, and thus to obtain the same information aligned for both system. The images obtained during the 2012 and 2013 season, were captured without (natural) and with lighting to evaluate the effect of light on the captures (Figure 6). The lighting system consisted on 2 xenon lights, which are high intensity (6000 ° K), and its location in the system is shown in Figure 5. This system was mounted on specialized field vehicles as is show in the Figure 5.

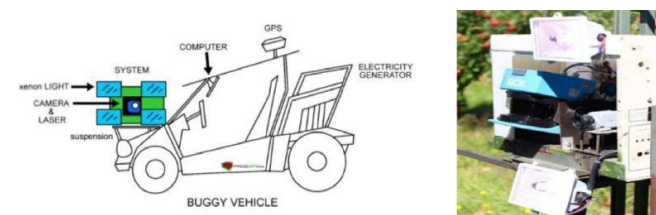


Figure 5. Capture system mounted on fieldwork vehicle.

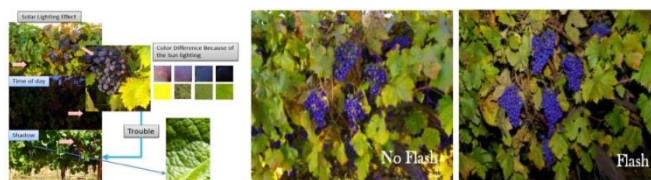


Figure 6. Effect of solar light into images (left) and Berry Sample detection with and without flash (Right).

4.1. Image segmentation and correlations

Various techniques have been developed image segmentation; the majority is mainly based on the identification by the color and shape of the object to be insulated. The digital image processing was performed using Matlab® mathematical software. It combined several elements segmentation to process images. Filters were applied to emphasize or attenuate details, in order to enhance the visual interpretation or facilitate further processing. We also carried thresholding segmentation, change to different color spaces, such as CieLab, Cmyk and K-means, and imagine texture which in combination delivered the best results, to finally get the segmentation of leaves and fruits from each image. After get the result of imagine segmentation, those result was contrasted to the real fruit information capture on field to perform the statistical analysis to get actual correlation among both data.

5. Results and Discussion

5.1. Quality Zones Developed

In Figure 6, we can see the evaluation of the results of the model incorporated into the software developed, where the field results of the Ferari Index from estimated and actual, in addition, to displaying a fit curve of the Ferari Index errors in modeling for Cabernet Sauvignon variety. It should be noted that the model performs an estimated job quite acceptable with errors less than 10% (Figure 7) but in most cases on the quality stratification is lower than the 5%.

Ense, the classification results were 90 % of well classified area ($R^2 > 0.9$ and Mean Absolute Error < 0.1) for Var. Cabernet Sauvignon (Figure 6, example for season 2012 y 2013). On the other hand, in order to evaluate the incidence of variables on the fruit quality was a test of significance proposed by Weiss-Indurkha whose results are shown in Figure 8.

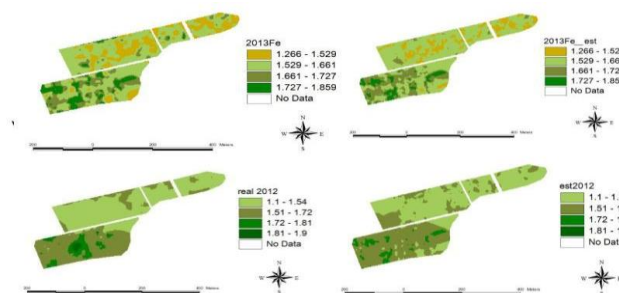


Figure 7. Ferari Index calibration: Cabernet Sauvignon, training data 2012 and 2013, and comparison of the results obtained with Ferari Index map. Left graphic: Real Ferari Index map; Right graphic: Modeled Ferrari Index Maps.

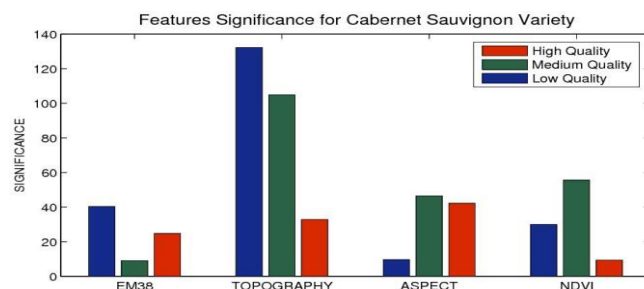


Figure 8. Significance of Patterns for the Cabernet Sauvignon, Malbec and Carmenere variety, respectively.

From the analysis of significance it can be evaluated that the weight of the different variables do not maintain a stable pattern but rather is local, giving further support to the theory of the terroir is defined by variables in situ, can be integrated to improve the understanding of the behavior of vineyards to made better management.

5.2. Digital Yield Estimation

As known, one problem that occurs in the visual detection of the fruit in general is the lack of color contrast against the background, which is very similar to the color of the fruit, as well as occlusions, where no all fruits can be displayed in the picture. The effect of the shadows, eventually distorts the objects of interest. To incorporate sources of illumination in the capture system, helps us to improve the imagine definition, in order to reduce or eliminate the shadows effect produced by variations in positioning of the sun, and allowed us to standardize the generated imagines, it was really helpful as pretreatment of imagine before runs the imagine analysis (Figure 6). To develop the imaging analyze, we combined several elements of images segmentation process. Filters were applied to emphasize or attenuate details, in order to enhance the visual interpretation or facilitate further processing. We also carried thresholding segmentation, change to different color spaces, such as CieLab, which was delivered the best results, to finally get the segmentation of leaves and fruits from the color space processing (Figure 9). The Hough transform was introduced after performing segmentation using color spaces, which allow us to improve the final segmentation.

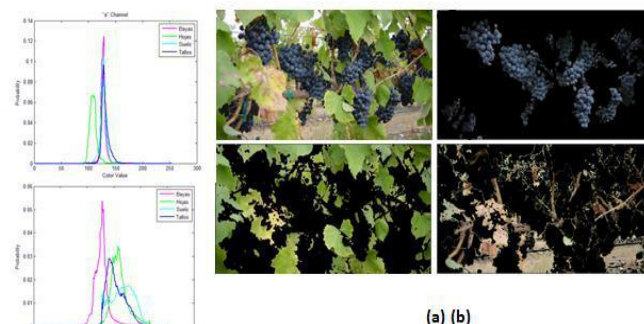


Figure 9. Spectrum analysis of data from the channel "L", "a" and "b" of the CIELAB color space for the four strata (berries, leaves, soil and Stems).

The Hough transform is a technique used to isolate particular features of shape in an image corresponds to an algorithm used in pattern recognition in images that allows to find certain shapes within an image. The basic idea is to find curves that can be parameterized as circles that follow the shape of the fruit. Detecting bunches and berries can relate the data obtained from the RGB image with the actual data measured in the field. This method of integrated segmentation has delivered the best results with respect to the segmentation of the different strata, in some cases, due to differences in lighting conditions, the image processing only for color spaces is limited, confusing segmented strata, eg. berries with shadows. An example of the software generated with Matlab 8b (Matlab®) for performing segmentation in vines and the grapes definition is shown in Figure 10. This, the proposed estimation model provided good performance results, with $r^2 = 0.8$ (Real/Observed, Figure 11) and RMSE = ± 0.206 kg (7% error).

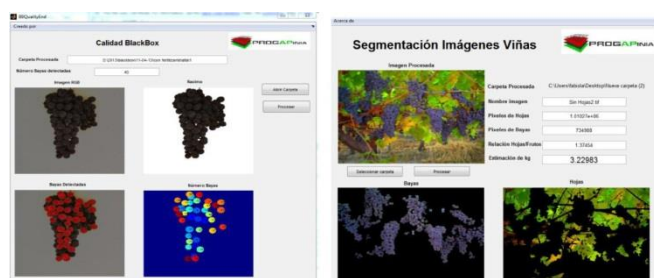


Figure 10. Visualization of yield estimation (right) and cluster feature extraction (left) Software's.

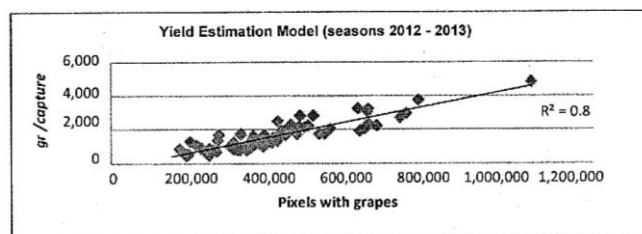


Figure 11. Adjustment curve for yield estimation model.

Evaluating pixel size error from digital photography

In order to determine the actual size of the pixel in the object under study is necessary to know the horizontal camera angle and distance from the focus of the camera at the subject. With these data you can determine the actual size of the pixels in the image, very important factor to standardize the digital model with actual field data.

The error analyze in the pixel size that occurs when using just one central value (distance from the center of the camera to the object) was made, using data delivering by the laser system (LMS200) and fusion with data from the image to determine the actual pixel size on it (Figure 12). To this end, we analyzed a total of 15 images in different shooting situations in the field. To perform this analysis, the images obtained were divided into three zones: Left, center and right, to analyze the influence on the pixel size that has the location of the object within the image (Figure 13). Form this analysis, it can be verified there are slight

differences in pixel size between them, as shown in Figure 13. The largest errors occur in an image where the location of the central pixel of the image is obtained on an object that is further front or back than the clusters area (Figure 13); obtaining a pixel size error between 6.4 to 9.5 mm, which is not favorable in the standardization of model estimation, since between images be a difference in fruit counting pixels and association with the model estimation. Moreover, to obtain the image centered on the area of interest or fruit location, the average absolute error calculated with 15 images was 1.4 mm, it is therefore essential to correctly image capture to runs correctly the estimation model.

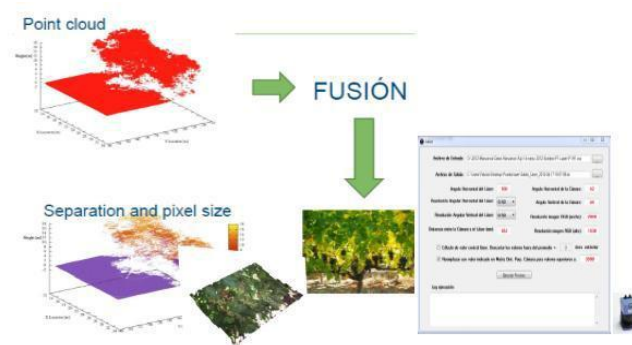


Figure 12. System Fusion (Images and Laser) developed by PROGAP INIA.

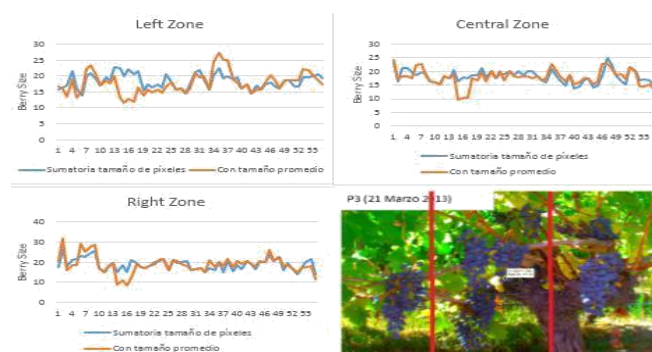


Figure 13. Schematic comparison of the size of berries calculated in different areas (right, center and left) of the image and actual value to evaluate error in pixel size.

6. Conclusions

As it has already been mentioned in the previous analysis, the generation requires of a common architecture for the integration of digital information both spatially and temporally. So, the

models developed goes for the integration of captured information between seasons for generation of the sectors whose behavior is a common pattern or similar zones of quality, and within each of the seasons allow the automated sectors segmentation to evaluate the yield obtained on those for differentiated harvesting and logistics of them. On this way, the working structure of this multivariate space - temporary model, in the developed context segmentation in each season, make it possible to locate the places where management could be optimized for better profitability, which it is finally the main objective of any vineyard. However, it should be further validation of this Models in different varieties, fields, and weather conditions to achieve a more robust system that can improve the efficiency and effectiveness of this information to the private sector

7. References

- Ben Ghazlen, N., Moise, N., Latouche, G., Martinon, V., Mercier, L., Besançon, E., Cerovic, Z.G., 2008. **Assessment of grapevine maturity using new portable sensor**: Non-destructive quantification of anthocyanins. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, submitted.
- Best, S., L. León and M. Claret. 2005. **Use of Precision Viticulture Tools to Optimize the Harvest of High Quality Grapes**. En proceedings of Fruit 05 congress, 7th edition of Fruit, Nut and Vegetable Production Engineering Symposium. Montpellier, France. P. 75.
- Best, S; Gatica G, and Leon L. 2009. **Development of an assessment model of water stress of a Var. Merlot vineyard, based on the use of infrared thermography**. Proceedings of the 8th edition of the Fruit, Nut and Vegetable Production Engineering Symposium. 140-149p. January 5 to 9. Concepcion, Chile.
- Cerovic, Z.G., Moise, N., Agati, G., Latouche, G., Ben Ghazlen, N., Meyer, S., 2008. New portable optical sensors for the assessment of winegrape phenolic maturity based on berry fluorescence. *J. Food Comp. Anal.* 21, 650-654.
- Cupitt, J. and Whelan, B.M. (2001) **Determining potential within-field crop management zones**. In: G. Greiner and S. Blackmore (eds.). Proceedings of the Third European Conference on Precision Agriculture. June 18-20, 2001, Montpellier, France. pp7-12.
- Deloire, A., Ferrer, M., Carbonneau, A. 2003. Respuestas de la viña al terroir: elementos para un método de estudio. *Agrociencia*. Vol. VII, (1): 105-113.
- Grasso G. and M. Recce. 1996. **Scene analysis for an orange picking robot**. Proc. Intern. Congress for Computer Technology in Agriculture (ICCTA'96).
- Jiménez A.R., R. Ceres, and J.L. Pons. 1999. Automatic fruit recognition: A survey and new results using range-attenuation images. *Pattern Recognition*, 32:1719-1736.
- Jiménez, A., R. Ceres, and J. Pons. 2000. A survey of Computer vision methods for locating fruit on trees. *Transaction of the ASAE*. Vol. 43(6):1911-1920.
- Li, J., L. Xue, M. Liu, X. Wang and C. Luo. 2011. Detection of defect on navel orange using hyperspectral reflectance image. *Advanced Material Research*. Vol. 320:569-573.
- Martínez-Casasnovas. J. y X. Bordes. 2005. Viticultura de precisión: predicción de cosecha a partir de variables del cultivo e índices de vegetación. *Revista de la Asociación Española de teledetección*. Vol. 24:67-71.
- Nimesh, S., M. Delwiche and R. Johnson. 1993. Image analysis methods for real-time color grading of stonefruit. *Computers and Electronic in Agriculture*. 9(1):71-84.
- Nuske, S., A. Supreeth, T. Bates, S. Narasimhan, and S. Sanjiv. 2011. **Yield estimation in vineyards by visual grape detection**. IROSIEEE. P 2352-2358.
- Puchalski, C., J. Gorzelany, G. Zagula and G. Brusewitz. 2008. Image analysis for apple defect detection. *TEKA Kom. Mot. Energ. Roln.* 8:197-205.
- Saber, M. and A. Tosinia. 2011. Classification tomatoes on machine vision with fuzzy the Mamdani inference adaptive neuro fuzzy inference system based (anfis-sugeno). *Australuan Journal of Basic and Applied Sciences*. 5(11):846-853.
- Taylor, J.A. 2004. **Precision Viticulture and Digital Terroirs**: Investigations into the application of information technology in Australian Vineyards. Tesis PHD. The University of Sydney. 223 pp.
- Van Leeuwen C., P. Friant, X.Choné, O. Tregoat, S. Koundouras, and D. Dubourdieu. 2004. Influence of Climate, Soil, and Cultivar on Terroir. *Am. J. Enol. Vitic.* 55:3 (2004).

1) Authenticity of wine: analytical strategy using combined non-traditional stable isotopes determined by ICP/MC/MS (Inductive Coupled Plasma/Multicollection/Mass-Spectrometry)

and

2) Fighting wine counterfeiting with non-destructive ultratrace spectrochemical analysis of bottles by fs-LA-ICP-MS

Bernard Medina³; Ekaterina Epova^{1,2}; Sylvain Bérail¹; Nagore Grijalba^{1,2}; Christophe Pécheyran¹; Olivier F. X. Donard¹

¹ Laboratory of Bioinorganic Analytical and Environmental Chemistry, Institut des Sciences Analytiques et de Physico-Chimie pour l'Environnement et les Matériaux IPREM-UMR UPPA/CNRS 5254, University of Pau and Pays de l'Adour, Pau, 64000, France; ² Department of Analytical Chemistry, Faculty of Pharmacy, University of the Basque Country, Vitoria-Gasteiz, 01006, Spain; ³ Société des Experts Chimistes de France, Maison de la Chimie, 28 rue Saint Dominique, 75007 Paris

1) In most cases wine is available for analysis and a wide panel of analytical techniques are available to guarantee its authenticity (ref nº 1 and The rugged and most reliable method use trace and ultra-trace fingerprinting and unconventional isotopic ratios with up to date high resolution ICP/MS. Discussion is made on the non-ambiguous attribution of authenticity to a wine using this method.

Light stable isotope (H, O) and selected non-traditional isotope approaches (Sr, Pb) are already used to determine authenticity of food products. Strontium isotope ratio directly reflects the soil and is widely applied to trace geographic origin, while lead isotopes are extensively used to "fingerprint" important anthropogenic sources. The benefits of combining information from two isotopic systems to drastically improve the geographic origin and the authenticity of the samples analyzed are presented.

The determination of strontium and lead isotope abundance ratios by ICP/MC/MS has been applied to 36 samples of Bordeaux wines and 16 samples of Chinese wines. The Sr isotope ratios combined with elemental analysis data for Bordeaux wine samples have demonstrated a clear distinction even between local producers in the Bordeaux region. Lead isotope ratios trend was similar for all French wines and it was significantly different from the group of Chinese wines. Combining two isotopic systems (Sr & Pb) tremendously increases the discrimination possibilities compared to a single isotopic system. This analytical strategy was successfully applied to the task of finding counterfeits in a testing group of Bordeaux Grand Cru wines.

This study demonstrate the new potential of a model based on high-precision determinations using combined non-traditional stable isotopes of Sr and Pb with ICP/MC/MS. This strategy can be used for improving food origin, traceability and authenticity determination. Combining isotope ratios information with elemental analysis data gives a complete tool to detect food frauds, including adulteration of high value products with cheaper substitutes, forgery and falsification.

Reference

Médina Bernard, Wine Authentication, in P.R.Ashurst, M.D. Dennis (Eds.), Analytical Methods in Food Authentication, Blackie Academic & Professional, London, 1998.

2) Fine and prestigious wines are rare, and consequently constitute a worldwide expensive trade. Therefore, the appearance of an emerging market of fakes, is not surprising which represents a huge yearly loss of income for wineries. Obviously, many safeguards have been established against trademark infringement and they generally require time-consuming chemical analysis of the wine and irremediably degrade the value of the bottle. Thus, the current work aims at developing a new and unambiguous diagnosis tool in the fight against wine counterfeiting by the multifactorial trace analysis of the packaging (glass, paper, ink and capsule) with no or very limited degradation that would not alter the value of the bottle. For that purpose, non-invasive technology based on femtosecond laser ablation coupled with inductively coupled plasma mass spectrometry (fs-LA-ICP-MS) has been employed for the analysis of trace elements and isotopes in the different components of the packaging. About 75 isotopes were simultaneously monitored. Moreover, regarding to instrumentation engineering a new ablation cell adjustable to different bottle shapes has been successfully developed. This is an open ablation cell directly placed onto the bottle surface allowing the minimization of the dead volume and increasing flexibility in sample size. The developed instrumentation and method was applied to the analysis of French and counterfeited bottles pointing out clear differences between them in terms of trace elements and isotopic composition. This study demonstrates that this minimally invasive approach (micron scale) is a tool of choice for unambiguous discrimination of counterfeited bottles.

Reference

Médina Bernard and al, Using new analytical approaches to verify the origin of wine pp 150-188 Woodhead Publishing in Food Science Technology and Nutrition 2013.

Keywords: food authenticity, geographic origin, wine, strontium isotopes, lead isotopes, multicollector ICP-MS, combined isotopic signatures forensic analysis, wine counterfeiting, laser ablation, ICPMS

AUTOMAÇÃO E MECANIZAÇÃO NA VITICULTURA

Mauricio M. Copat

Vinícola Salton S/A - (mauricio.copat@salton.com.br)

A indústria vinícola necessita baixar os custos de produção e ser mais competitiva diante do grande aumento da concorrência global. Devido ao alto custo e escassez de mão de obra qualificada a mecanização na viticultura se torna uma alternativa para suprir tais necessidades.

No Brasil o manejo dos vinhedos, em quase sua totalidade, é feita manualmente. Se o setor apresenta dificuldades com a falta da mão de obra, a tendência é que com o aumento dos vinhedos esse problema se agrave, assim a necessidade de investimento em mecanização agrícola se torna fundamental para o crescimento da vitivinicultura.

Uma das ferramentas para diminuição dos custos e ainda aumento da qualidade da bebida é o investimento em tecnologia ligada ao setor da uva tendo como objetivo também assegurar a oferta de produtos. Viticultores em regiões específicas no Estado do Rio Grande do Sul obtiveram reduções significativas nos custos de produção através de investimentos em mecanização agrícola para modernização de viticultura, aumentando suas lucratividades.

A mecanização na viticultura evoluiu muito nos últimos anos principalmente com a entrada de sistemas inteligentes interligados com a máquina. Graças às novas tecnologias conseguimos fazer escolhas e intervenções de manejo mais assertivas e também gerar dados de informações que ajudam no controle dos custos.

Para facilitar a mecanização a implantação de novos vinhedos também necessita estar adequada com a nova realidade, facilitando o emprego da tecnologia para obterem-se maiores

ganhos, viabilizando a aquisição de novos equipamentos. Os mínimos detalhes devem ser analisados na implantação dos novos vinhedos, necessita-se cuidar como, por exemplo, os espaçamentos entre as filas e com os espaçamentos entre os postes na fila onde são conduzidas as plantas, o material utilizado, assim como suas dimensões, isso tudo para favorecer a eficiência da mecanização.

Com a colhedora de uvas automotriz consegue-se um elevado rendimento operacional em vinhedos bem formados, não é mais necessário o excessivo número de pessoas para a colheita manual, promovendo também a qualidade pela rapidez de colheita. A automação se torna uma alternativa para suprir necessidades aliando eficiência operacional com qualidade.

Nas condições apresentadas, o efeito da mecanização agrícola em vinhedos de maior escala é uma alternativa para diminuição dos custos aumentando assim a competitividade no mercado de vinhos e espumantes. O modelo de automação e mecanização apresentado busca sincronia com vinhedos de vinícolas e com propriedades empresariais onde apresentam maiores extensões e poder de investimento em inovação.

Desta forma, o objetivo é apresentar algumas maneiras para alcançar um aumento de qualidade com redução de custos de produção da matéria prima, mostrando algumas alternativas que favorecem a viticultura. A análise financeira foi baseada na redução de custos que a automação proporcionaria em relação às operações manuais.

What are the main trends of the wine sector? And which are the challenges that the sector have to face?*Jean-Marie Aurand**OIV Director General*

Will present an overview of the vitivinicultural sector, with an analysis of the vitivinicultural production potential, surface area under vines, global wine production and consumption, wine export and import volumes.

Will then focus on the challenges the sector is facing. Wine market is an increasing globalized sector, with an expansion of the supply

and demand. In this globalized market, it is important to be competitive and to meet the expectations of the consumers and citizens.

Finally, the Director General will explain what is the role of the OIV in this context.

Impact of nitrogen nutrition on phenolic compounds and aromas of grape and wine

Hilbert, G.¹; Habran, A.¹; Helwi, P.¹; Guillaumie, S.¹; Guzzo, F.²; Soubeyrand, E.¹; Gomès, E.¹; van Leeuwen, C.¹; Delrot, S.¹

¹INRA, University of Bordeaux, Bordeaux Sciences Agro, ISVV, UMR 1287 EGFV, Bordeaux, France; ²Univ. Verona, Biotechnology Department, Verona, Italy. hilbert@bordeaux.inra.fr

Berry composition at harvest is a major parameter for wine quality. Analytical berry quality is related to sugar content (glucose and fructose) and titratable acidity of the must (linked with malate and tartrate concentrations), but also to secondary metabolites such as phenolic compounds (anthocyanins and tannins). The oenological potential of grape berries depends on an adequate balance between these compounds and aroma precursors (methoxypyrazines, cysteinylated and glutathionylated aroma precursors, ...) (Coombe and McCarthy, 2000; Lund and Bohlman, 2006; Conde et al., 2007; Roujou de Boubée et al., 2000). The berry composition provides the precursors that will be transformed totally or in part during winemaking into compounds that finally interact with the sensory organs of the consumer in a complex way and determine the value of the final product. Grape-juice contains a complex mixture of amino acids and other nitrogen-containing compounds, which depends on complex interactions between the genotype of the rootstock, the genotype of the scion and their respective environmental conditions during plant development and berry ripening. These conditions are affected by vineyard management, seasonal conditions and level of maturity (Bell and Henschke, 2005). Furthermore, the yeast strains responsible for fermentation influence the levels of most varietal aroma compounds and contribute to final wine aroma by using grape juice constituents and bio-transforming them into aroma or flavor impacting components (Styger et al, 2011).

The environment sensed by the root depends in part of soil composition and in part of vineyard management, through fertilizer supply. Among the different components provided by mineral nutrition, nitrogen plays an indirect role in the control of canopy vigor and sensitivity to diseases. The nitrogen supply of grapevine is an important factor stimulating vegetative growth (Löhnertz 1991). Grape composition and wine quality are detrimentally affected by excessive shoot and foliage growth. A high nitrogen supply leads to excessive vegetative growth and delay berry ripening due to competition with vegetative growth, resulting in a lower accumulation of secondary metabolites (Spayd et al. 1994, Bell and Henschke, 2005). Various authors have shown that cover crops decrease the soil N availability in vineyards (Rodriguez-Lovelle et al. 2000, Steenwerth and Belina 2008; Celette et al. 2009; Peregrina et al. 2012; Pérez-Álvarez et al. 2013). The reduction of soil N availability caused by the cover crops has potential negative effects on grapevines such as too limited vine vigor and excessive yield reduction but also positive effects such as higher berry quality with an increase in the contents of sugar and phenolic compounds (Hilbert, 2002; Tesic et al. 2007; Ripoché et al. 2011; Pérez-Álvarez et al. 2013). Moreover, a low N status in vines reduces the potential for fermentation haze or conditions that can lead to increased production of undesirable thiols (e.g. hydrogen sulfide) (Bell and Henschke 2005).

First results obtained in our laboratory showed that nitrogen deficiency induced by grass covering in vineyard promotes anthocyanin biosynthesis in grapevine. Nitrogen nutrition had a direct effect on the berry anthocyanin content, independently from the indirect effect linked to carbon partitioning between berries and vegetative growth and to the size of the berries (skin to must ratio). Nitrogen supply changed the anthocyanin composition. Low nitrogen berries contained relatively more Dp-3-glc and Pt-3-glc and less acylated Mv-3-glc. A clear degradation

of anthocyanins was observed in berry skins. Excess nitrogen supply favored this degradation (Hilbert, 2002). Nitrogen supply to Merlot vines (*Vitis vinifera* L.) grown under controlled conditions changed must quality and the anthocyanin content in berry skins independently of the vegetative growth. The fruits with high N content ripened slowly and contained less anthocyanins.

Acylated anthocyanins were relatively more abundant in high N berries. High nitrogen-fed berries contained more arginine than low N berries. The amount of phenylalanine in berries during maturation did not support the hypothesis of a control of the flavonoids metabolic pathway at this level. The control of the anthocyanin content in grape berries by nitrogen supply could probably localize between the phenylalanine ammonia-lyase and the last glycosylation steps. The change of composition of anthocyanins with N supply also suggested a possible N control of the esterification step. Along maturation, a decrease in the anthocyanin content in the skin was observed. Anthocyanin degradation in maturing berries was more pronounced in high N cultivated vines. It is concluded that nitrogen supply had several direct effects on the metabolic pathway of anthocyanins: slowing down quantitative and qualitative biosynthesis and favoring degradation during the last steps of berry maturation (Hilbert, 2003).

The molecular mechanisms involved in the response of anthocyanin accumulation to changes in nitrogen supply were studied through an integrated approach combining transcript, enzyme and metabolite profiling. This approach was developed on cell suspensions of cv. Gamay teinturier and, at the same time, on grapevines (cv. Cabernet-Sauvignon) cultivated in a vineyard with different nitrogen fertilization levels (nitrogen applied on the soil). Low nitrogen supply caused a significant increase in anthocyanin concentrations. Transcript levels and regulatory genes involved in anthocyanin synthesis confirmed the stimulation of the phenylpropanoid pathway. Genes encoding phenylalanine ammonia-lyase (PAL), chalcone synthase (CHS), flavonoid-3',5'-hydroxylase (F3'5'H), dihydroflavonol-4-reductase (DFR), leucoanthocyanidin dioxygenase (LDOX) exhibited higher transcript levels in berries from plant cultivated without nitrogen. Moreover, the low phenylalanine concentration in low nitrogen-fed cells was in agreement with the increase in phenylpropanoid catabolic flux, supported by the increase in phenylalanine ammonia-lyase activity. Gene expression analysis of both structural and regulatory genes involved in anthocyanin synthesis confirmed the stimulation of the phenylpropanoid pathway. Indeed, MYB5B and MYBPA2 that are transcription factors responsible for anthocyanin accumulation were induced at low nitrogen levels (Soubeyrand, 2013; Soubeyrand et al, 2014).

Some authors have shown that the nitrate uptake in grapevines depends on the scion and is affected by the rootstock. The activation of mechanisms involved in nitrate uptake in the grapevine is strongly affected by the scion-rootstock combination and the rootstock alter scion growth and leaf ionome in response to nitrogen supply (Lecourt et al, 2015, Tomasi et al, 2015). Moreover, shoot growth inhibition in grapevine under limited N supply is associated with down-regulation of the foliar expression of genes involved in nitrogen metabolism. Therefore, the decreased expression of genes encoding key enzymes of N

metabolism in root-restricted leaves was intimately tied to the reduction in the photosynthetic rate. Since sugar phloem unloading is the main pathway for sugar accumulation in grape berry, it can be inferred that photosynthate shows a preference for contributing to berry development rather than vegetative growth under root restriction, which accounts for the improvement of berry quality and inhibition of shoot growth under root restriction (Yu et al, 2015).

To investigate the effects of nitrogen treatment on the berry content of several varieties/rootstock combinations, an untargeted metabolomics approach was also used. While targeted approaches allow us to identify isolated key compounds and parameters that affect precise steps affecting berry growth, ripening and composition, integrative approaches are needed to identify interaction networks between climate, viticultural treatments, berry composition, wine making and wine quality. The metabolome of skin grape berries was analyzed in order to investigate the impact of rootstocks and nitrogen on berry composition. This study revealed that the multivariate OPLS technique can be a useful approach for the analysis of metabolomics data. This technique allowed us to identify metabolites which characterize specific cultivar/rootstock combinations. For each cultivar (cv Cabernet-Sauvignon or cv Pinot noir), the type of rootstock affects the berry metabolome. The Cabernet-Sauvignon grafted onto 110R positively correlates with the accumulation of anthocyanin-3-O-glucoside and anthocyanin (acetyl)-3-O-glucoside. On the other side, no specific secondary metabolites are correlated with the grafting of Cabernet-Sauvignon on RGM. Likewise, in Pinot noir, only one metabolite (quercetin (acetyl)-3-O-glucoside) is highly positively correlated with the 110R rootstock. On the other hand, Pinot noir grafted onto RGM positively correlates with two resveratrol-O-glucosides and with some hydroxycinnamic acid derivatives. This result confirms that the genotypes of both rootstock and cultivars affect berry composition and oenological potential. In particular, some cultivar/rootstock combinations are characterized by the accumulation of secondary metabolites such as anthocyanins or stilbenes.

In recent years, some studies about foliar treatments to vineyards that modified grape and wine composition have been reported. The synthesis of phenolic compounds (especially anthocyanins) was favored by foliar applications of phenylalanine and urea. The application of the lowest dose of urea was the most effective treatment, increasing the content of several anthocyanins and flavanols in grapes. In contrast, flavanols and non-flavonoid compounds were less affected by the foliar treatments (Portu, 2015 a, 2015b). Foliar applications of nitrogen compounds have been shown to change also the aroma profile in Sauvignon blanc wines without the negative impact on vigor and *Botrytis* susceptibility (Lacroux et al, 2008) and to improve the presence of some benzenoid compounds in Tempranillo grapevines (Garde-Cerdan et al, 2015).

Various results obtained in Bordeaux also suggest interactions between nitrogen deficiency, water stress and metabolism of aroma compounds (Choné et al., 2006; Tregoat et al., 2002; Peyrot des Gachons et al., 2005). According to Peyrot des Gachons et al. (2005), low vine nitrogen status leads to lower concentrations of volatile thiol precursors (p-4MMP, p-4MMPOH and p-3MH, three major volatile compounds of the Sauvignon blanc aroma). They suggested that highest aroma potential is built up in Sauvignon blanc grapes when vines face mild water deficit stress and when nitrogen status is non-limiting. In a similar way, low nitrogen supply significantly decreased the concentration of aromatic precursors in the musts and aromas (especially 3-mercapto-

hexanol) in the wines of the Arvine grape. Upon testing, the wines were less typical, taste bitter, astringent and less appreciated in tasting (Spring et al, 2014). However, Linsenmeier et al (2005) showed that the formation of many aroma compounds, especially terpenes, was not affected by N fertilization in cv. Riesling grape whereas ethyl acetate and caproic acid ethyl ester levels increased with increasing N supply.

Among varietal aromas that can be considered as key elements in the olfactory image of a wine, pyrazines play an important role in flavor chemistry. These volatile molecules are very odorant heterocycles with vegetable-like fragrances. Some grapevine (*Vitis vinifera*) varieties accumulate significant amounts of MPs, including 2-methoxy-3-isobutylpyrazine (IBMP), which is the major MP in grape berries. MPs are of particular importance in white Sauvignon blanc wines. In grape berries, IBMP content increases during early stages of berry development and a maximum level is reached 2 to 3 weeks prior to veraison, before it decreases until ripeness and its concentration in wine is highly correlated with the grape berry content at harvest. However, green aroma compounds are considered undesirable when present at a high concentration in red wines. Several studies have shown that methoxypyrazines are the main contributors of green aromas in grapes and wines and vineyard management practices are known to affect the concentration of IBMP in fruit and wine. Nitrogen fertilization has also been shown to increase the concentration of IBMP (Mendez-Costabel et al 2014).

The direct impact of nitrogen nutrition on IBMP levels in grape berries and wine was investigated in our laboratory concerning several varieties/rootstock combinations (Sauvignon blanc, Cabernet-Sauvignon and Pinot noir cultivars ; 110R and RGM rootstocks) cultivated in two different wine making regions (Bordeaux and Sancerre, France). In parallel, the influence of nitrogen nutrition on the expression of some genes involved in the biosynthesis of IBMP was quantified. Nitrogen nutrition does not directly affect the grape berry IBMP content in the absence of vigor and water status variations. Furthermore, none of genes implicated in the biosynthetic pathway of IBMP responded to nitrogen supply, suggesting that nitrogen does not directly influence the level of this aroma in grape berries. Concurrently, the results confirmed the higher impact of nitrogen fertilization on the thiol precursors already shown in the literature (Peyrot des Gachons et al., 2005; Choné et al., 2006; Lacroux et al, 2008). However, no effect of the rootstock on the grape composition was identified.

Finally, it is well known that the nitrogen composition of grape juice affects yeast growth, fermentation rate and fermentation duration. The amount of nitrogen required for non-problematic fermentation depends on both must composition and on the yeast strain used. Although the concentration of volatile thiols in wine is directly related to the concentration of their precursors, only a small percentage of the precursors are effectively transformed into aroma during vinification (Peyrot des Gachons et al, 2005). Nitrogen also regulates the formation of by-products and end-products, many of which can contribute to the development of flavor or off-flavor in wine depending on their levels and on the type of wine. Changes in the nitrogen uptake patterns influence the production of aroma and spoilage compounds (particularly hydrogen sulfide) and the amount of urea, which is the major precursor of the carcinogen ethyl carbamate (Adams and Van Vuuren, 2010; Mendes-Ferreira et al., 2009; Torrea et al., 2003, 2011; Vilanova and Martínez, 2007). Aroma is an important aspect of quality in grapes and one of the factors that ultimately determines the quality of the wine made from them. Grape aroma is the product of complex chemistry, as compounds from different

classes develop grape aroma and give specific sensory characteristics to cultivars.

References

- Adams C., Van Vuuren H.J.J., 2010. Effect of timing of diammonium phosphate addition to fermenting grape must on the production of ethyl carbamate in wine. **Am. J. Enol. Vitic.** 61, 125-129.
- Bell S. J., Henschke P. A., 2005. Implications of nitrogen nutrition for grapes, fermentation and wine. **Aust. J. Grape Wine Res** 11(3), 242-295
- Celette F., Findeling A., Gary C., 2009. Competition for nitrogen in an unfertilized intercropping system: The case of an association of grapevine and grass cover in a Mediterranean climate. **European J. Agronomy**, 30 (1), 41-51
- Chone X., Lavigne-Cruege V., Tominaga T., van Leeuwen C., Castagnede C., Saucier C., Dubourdieu D., 2006. Effect of vine nitrogen status on grape aromatic potential: flavor precursors (S-cysteine conjugates), glutathione and phenolic content in *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon blanc grape juice. **J. Int. Sci. Vigne Vin**, 40, 1-6
- Conde C., Silva P., Fontes N., Dias A.C.P., Tavares R., Sousa M.J., Agasse A., Delrot S., Geros H., 2007. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. **Food**, 1, 1-22.
- Coombe B.G., McCarthy M.G., 2000. Dynamic of grape berry growth and physiology of ripening. **Aust. J. Grape Wine Res.** 6: 131-135
- Garde-Cerdan T., Santamaria P., Rubio-Breton P., Gonzalez-Arenzana L., Lopez-Alfaro I., Lopez R., 2015. Foliar application of proline, phenylalanine, and urea to Tempranillo vines: effect on grape volatile composition and comparison with the use of commercial nitrogen fertilizers. **LWT - Food Science and Technology**, 60, 684-689.
- Hilbert G., 2002. **Effets de la nutrition azotée et du stress hydrique sur la maturation et la composition en anthocyanes des baies de *Vitis vinifera* L. au vignoble et en conditions contrôlées.** Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux 2, Bordeaux.
- Hilbert G., Soyer J. P., Molot C., Giraudon J., Milin S., Gaudillere J. P., 2003. Effects of nitrogen supply on must quality and anthocyanin accumulation in berries of cv. Merlot. **Vitis**, 42 (2), 69-76.
- Lacroux F., Tregoat O., van Leeuwen C., Pons A., Tominaga T., Lavigne-Cruege V., Dubourdieu D., 2008. Effect of foliar nitrogen and sulphur application on aromatic expression of *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon blanc. **J. Int. Sci. Vigne Vin**, 42 (3), 125-132.
- Lecourt J., Lauvergeat V., Ollat N., Vivin P., Cookson S. J., 2015. Shoot and root ionome responses to nitrate supply in grafted grapevines are rootstock genotype dependent. **Aust. J. Grape Wine Res.**, 21 (2), 311-318.
- Linsenmeier A., Muno H., Schubert S., Löhnertz O., 2005. **Effect of different nitrogen fertilization on aroma quality of riesling.** XIV International GESCO Viticulture Congress, Geisenheim, Germany, 23-27 August, 2005, 724-730.
- Löhnertz O., 1991. **Soil nitrogen and the uptake of nitrogen in grapevines.** In: J.A.M. Rantz (Ed) : Proc. Int. Symp. Nitrogen in Grapes and Wine, 1-11. Seattle, USA
- Lund S.T., Bohlmann J., 2006. The molecular basis for wine grape quality. A volatile subject. **Science** 311: 804-805
- Mendes-Ferreira, A., Barbosa, C., Falco, V., Leão, C., Mendes-Faia, A., 2009. The production of hydrogen sulphide and other aroma compounds by wine strains of *Saccharomyces cerevisiae* in synthetic media with different nitrogen concentrations. **J. Ind. Microbiol. Biotechnol.** 36, 571e583.
- Peregrina F., Perez-Alvarez E. P., Colina M., Garcia-Escudero E., 2012. **Cover crops and tillage influence soil organic matter and nitrogen availability in a semi-arid vineyard.** Conference: International Conference on Soil Fertility and Soil Productivity, Humboldt Universitat, Berlin, Germany, 17-20 March 2010. Archives of Agronomy and Soil Science, 58 (Suppl. 1), S95-S102
- Perez-Alvarez E. P., Perez-Sotes J. L., Garcia-Escudero E., Peregrina F., 2013. Cover crop short-term effects on soil NO₃-N availability, nitrogen nutritional status, yield, and must quality in a calcareous vineyard of the AOC Rioja, Spain. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 44 (1/4), 711-721
- Peyrot des Gachons C., van Leeuwen C., Tominaga T., Soyer J-P., Gaudillère J-P., Dubourdieu D., 2005. Influence of water and nitrogen deficit on fruit ripening and aroma potential of *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon blanc in field conditions. **J Sci Food Agric**, 85:73-85
- Portu J., Lopez-Alfaro I., Gomez-Alonso S., Lopez R., Garde-Cerdan T., 2015a. Changes on grape phenolic composition induced by grapevine foliar applications of phenylalanine and urea. **Food Chem**, 180, 171-180.
- Portu J., Gonzalez-Arenzana L., Hermosin-Gutierrez I., Santamaria P., Garde-Cerdan T., 2015b. Phenylalanine and urea foliar applications to grapevine: effect on wine phenolic content. **Food Chem**, 180, 55-63.
- Ripoche A., Metay A., Celette F., Gary C., 2011. Changing the soil surface management in vineyards: immediate and delayed effects on the growth and yield of grapevine. **Plant and Soil**, 339 (1/2), 259-271
- Rodriguez-Lovelle B., Soyer J-P., Molot C., 2000. **Incidence of permanent grass cover on grapevine phenological evolution and grape berry ripening.** In: B.A. Bravdo (Ed.) : Proc. 5th Int. Symp. Grapevine Physiology, 241-248. Jerusalem, Israel.
- Roujou de Boubée D., van Leeuwen C., Dubourdieu D., 2000. Organoleptic impact of 2-methoxy-3-isobutylpyrazine on red Bordeaux and Loire wines. Effect of environmental conditions on concentrations in grapes during ripening **J. Agric. Food Chem.** 48: 4830-4834
- Soubeyrand E., 2013. **Etude de la régulation par l'azote de la biosynthèse des anthocyanes dans les cellules de vigne, par une approche intégrative.** Thèse de Doctorat. Université Bordeaux Segalen, Bordeaux.
- Soubeyrand E., Basteau C., Hilbert G., van Leeuwen C., Delrot S., Gomès E., 2014. Nitrogen supply affects anthocyanin biosynthetic and regulatory genes in grapevine cv. Cabernet-Sauvignon berries. **Phytochemistry**, 103, 38-49
- Spayd S. E., Wample R. L., Evans R. G., Stevens R. G., Seymour B. J., Nagel C. W., 1994: Nitrogen fertilization of White Riesling grapes in Washington. Must and wine composition. **Am. J. Enol. Viticult.** 45, 34-42
- Spring J. L., Zufferey V., Dienes-Nagy A., Lorenzini F., Frey U., Thibon C., Darriet P., Viret O., 2014. Effect of nitrogen supply on

behaviour and wine typicity of Arvine grape variety. **Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture**, 46 (4), 244-253

Steenwerth K., Belina K. M., 2008. Cover crops and cultivation: Impacts on soil N dynamics and microbiological function in a Mediterranean vineyard agroecosystem. **Applied Soil Ecology**, 40 (2), 370-380

Styger G., Prior B., Bauer F. F., 2011. Wine flavor and aroma. **J. Ind Microbiol Biotechnol.** 38 (9), 1145-1159

Tesic D., Keller M., Hutton R. J., 2007. Influence of vineyard floor management practices on grapevine vegetative growth, yield, and fruit composition. **Am J Enol. Vitic.**, 58 (1), 1-11

Tomasi N., Monte R., Varanini Z., Cesco S., Pinton R., 2015. Induction of nitrate uptake in Sauvignon Blanc and Chardonnay grapevines depends on the scion and is affected by the rootstock. **Aust. J. Grape Wine Res.** 21 (2), 331-338

Torrea D., Fraile P., Garde T., Ancín C., 2003. Production of volatile compounds in the fermentation of Chardonnay musts inoculated

with two strains of *Saccharomyces cerevisiae* with different nitrogen demands. **Food Control** 14, 565-571.

Torrea D., Varela C., Ugliano M., Ancin-Azpilicueta C., Francis I.L., Henschke P.A., 2011. Comparison of inorganic and organic nitrogen supplementation of grape juice e effect on volatile composition and aroma profile of a Chardonnay wine fermented with *Saccharomyces cerevisiae* yeast. **Food Chem.** 127, 1072-1083

Vilanova M., Martínez C., 2007. First study of determination of aromatic compounds of red wine from *Vitis vinifera* cv. Castañal grown in Galicia (NW Spain). **Eur. Food Res. Technol.** 224, 431-436.

Yu X., Li J., Zhu L., Wang B., Wang L., Bai Y., Zhang C., Xu W., Wang S., 2015. Effects of root restriction on nitrogen and gene expression levels in nitrogen metabolism in Jumeigui grapevines (*Vitis vinifera* L. * *Vitis labrusca* L.). **Journal of Integrative Agriculture**, 14 (1), 67-79.

Nutrição da videira e a qualidade do vinho: a quem interessa a situação atual?

George Wellington Melo¹; Jovani Zalameña²

¹Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, E-mail: wellington.melo@embrapa.br, Bento Gonçalves, RS; ²Engenheiro Agrônomo, Pós-Doutorando, Embrapa Uva e Vinho/UFSM, Santa Maria, RS

Esta apresentação tem o objetivo de dar uma visão prévia e geral da situação da fertilidade do solo nas áreas vitícolas do RS e o seu impacto sobre a qualidade da uva produzida nas regiões.

A nutrição das plantas é uma importante ferramenta de gestão de um vinhedo. Ela pode afetar a predisposição para ocorrência de doenças, bem como o vigor e a qualidade dos frutos. Apesar dessa importância, não se observam ações de gerenciamento, dentro das propriedades vitícolas, que visem melhorar a gestão nutricional das plantas.

O gerenciamento da nutrição deve começar na época do planejamento do cultivo, incluindo aí a seleção do local, a separação em áreas homogêneas e o objetivo a ser alcançado com aquele cultivo. Feito isso, para a implantação do vinhedo é necessário que se tenham ferramentas para ajudar nas tomadas de decisão. Várias ferramentas podem ser usadas, tais como a análise de solo, análise de tecidos, a diagnose visual e outras, como é o caso do DRIS e CND.

De posse dessas ferramentas, já seria possível manejar solo e as plantas, de modo que elas pudessem expressar o seu potencial produtivo e, principalmente, o qualitativo. Assim, os objetivos de produtividade e qualidade podem ser atingidos. Como consequência, poderia haver possibilidade de diminuição dos impactos negativos que a viticultura tem em relação à disponibilidade de nutrientes, a saúde do solo e melhoria da qualidade da uva para vinho.

Atualmente, a percepção que se tem é de que a qualidade de um vinho está relacionada principalmente com a tecnologia enológica, tanto que hoje quando se fala em qualidade de vinho, o pensamento se volta primeiramente para o processo enológico e não para o processo que gerou o produto para ser vinificado. A qualidade enológica foca a quantidade e qualidade dos compostos químicos dos vinhos que vão impactar diretamente no sabor e aroma do produto. Em particular, esses compostos, que são observados no vinho, são oriundos das cascas e sementes dos frutos, que por sua vez são dependentes da interação entre os componentes do clima e do solo, onde a nutrição tem o papel fundamental.

Se o que acima foi dito estiver correto, a nutrição deve ter a mesma importância de outras atividades desenvolvidas no sistema de produção, de tal forma que se possa garantir a qualidade dos produtos e aumentar a competitividade da atividade. Assim, antes de falar sobre fertilidade do solo é importante que os vitivinicultores tenham a consciência da necessidade de mudança de percepção.

No entanto, a realidade é outra. Não adianta as pesquisas demonstrarem o quanto a nutrição de videira é importante, se os viticultores fazem uso desregrado dos fertilizantes. Como demonstrado por Melo e Zalameña (2015), as duas principais regiões vitícolas do RS apresentam duas situações muito semelhantes no que se refere à fertilidade do solo. Em ambas, o maior percentual dos níveis de P nos solos sem cultivo está nas classes média até muito baixa, mas a implantação de vinhedos leva ao aumento dos níveis para as classes de disponibilidade alta e muito alta. Para o K que, em ambas regiões, os solos sem cultivos já apresentam maior percentual nas classes alta a muito

alta e, mesmo assim, o cultivo da videira contribui para aumentar ainda mais o percentual de solos nas classes mais altas.

O nitrogênio é o nutriente que tem papel determinante no vigor, na produtividade, na qualidade da uva, na fermentação do mosto e na qualidade do vinho. Assim, o aporte de nitrogênio, via adubação, é obrigatório quando o solo não o possui em quantidades suficientes para satisfazer a demanda da planta (MELO et al., 2005). Na região da Campanha do RS, Brunetto et al. (2007) observaram que a adubação nitrogenada em videiras 'Cabernet Sauvignon' não afetou a produção de uva e seus componentes de rendimento. Porém, a aplicação de doses crescentes de N, de forma destacada, aumentou no mosto os valores de acidez total, ácido tartárico, ácido málico e N amoniacal, e diminuiu os valores de antocianinas, originando vinhos de pouca coloração.

Na região da Serra Gaúcha, observou-se que aplicações foliares de nitrogênio aumentaram o teor do nutriente na folha inteira, de forma destacada, nas épocas de coletas próximas às aplicações. Além disso, o nitrogênio aplicado via foliar diminuiu os teores de amido e de carboidratos solúveis totais nas gemas dos ramos do ano, porém, não afetou os teores de carboidratos redutores e os totais de aminoácidos e proteínas (MELO et al., 2007).

As constatações de baixa resposta das plantas aos nutrientes e a elevação exacerbada dos níveis de nutrientes nos solos têm implicações negativas de caráter ambiental e econômica. O excesso de nutrientes nos solos pode levar à eutrofização das águas de superfície, bem como das subterrâneas. Esse fenômeno, que se caracteriza pelo aumento exagerado de nutrientes nas águas, leva à proliferação de microrganismos, aumentando assim o consumo de oxigênio, que no final pode causar a morte de muitas espécies de animais aquáticos. A implicação econômica é observada nas plantas com excesso de vigor, o que demanda mais mão de obra para executar as atividades de manejo das plantas, o que também impacta negativamente na qualidade dos produtos elaborados com matéria-prima obtida nos sistemas de produção.

Também vale a pena destacar que o excesso de P pode fazer com que as plantas de videira apresentem deficiência de Zn, que, para os técnicos menos experientes, pode ser interpretado com a falta do micronutriente no solo, no entanto, o problema está na concentração muito alta de P no solo. Já o excesso de K, como é bem sabido, é altamente prejudicial para a qualidade dos vinhos, pois leva à diminuição da acidez do mosto.

Dessa forma, a situação atual que é causada pela utilização de critérios inadequados para predição de adubação, uso de fórmulas de adubos desequilibradas para a videira e pela baixa participação da adubação no custo de produção, é de grande interesse da indústria e comércio de fertilizantes e um desserviço para a sociedade como um todo, pelos impactos negativos que ela vem causando aos solos das regiões.

Citações Bibliográficas

BRUNETTO, G. et al. **Adubação nitrogenada em videiras na Campanha do Rio Grande do Sul: avaliação do rendimento e das**

características químicas do mosto da uva. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. (Comunicado Técnico, 82).

MELO, G. W. B. de et al. **Pulverizações foliares de nitrogênio em videiras cultivadas na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul e alterações no seu teor na folha e nas reservas nitrogenadas e de carbonatos nas gemas dos ramos do ano.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 8 p. (Comunicado Técnico, 83).

MELO, G. W. et al. **Adubação Nitrogenada em Videiras Jovens e em Fase Produtiva:** Recuperação e Distribuição na Planta do

Nitrogênio Adicionado no Solo. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 8 p. (Comunicado Técnico, 60).

MELO, G. W.; ZALAMENA, J. **Retrato da fertilidade de solos cultivados com videira nas regiões da Serra e Campanha Gaúcha.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015. 12 p. (Comunicado Técnico, 180).

Manejo nutricional da videira nas características de uvas e vinhos tropicais

Davi José Silva

Pesquisador, Embrapa Semiárido. BR 428, km 152, Zona Rural. Caixa Postal 23. CEP 56302-970 Petrolina (PE). E-mail: davi.jose@embrapa.br

A vitivinicultura é uma atividade de grande importância social e econômica para o Submédio do Vale do Rio São Francisco, no Nordeste do Brasil. Os cultivos vitícolas da região ocorrem em solos que, via de regra, são de baixa fertilidade natural, caracterizada por baixos teores de matéria orgânica, em torno de 10 g.kg^{-1} , resultando em baixos teores de N e de P. Os teores de Ca, Mg e K, podem variar de baixo, nos Neossolos Quartzarênicos, a alto nos Vertissolos. Quanto aos micronutrientes, têm sido observadas deficiências de B e de Zn, havendo a possibilidade de ocorrer, também, deficiência de Mo. Nesse contexto, a adição de adubos orgânicos, como esterco e compostos, é essencial para incrementar os teores de matéria orgânica e de nutrientes nesses solos. Os trabalhos de pesquisa com nutrição e adubação de videira de vinho tiveram início em 2010, em área experimental da Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE (latitude $09^{\circ}08'08,9''\text{S}$, longitude $40^{\circ}18'33,6''\text{W}$, altitude 373 m). O clima é do tipo BSw h' , segundo Köppen, considerado tropical semiárido. A precipitação média anual é da ordem de 400 mm, concentrada entre os meses de novembro e abril, com temperatura média de $26,5^{\circ}\text{C}$, variando

entre 21 e 32°C , evapotranspiração entre $4,0$ e $7,8 \text{ mm dia}^{-1}$, umidade relativa do ar entre $55,6$ e $72,7\%$, sendo a média mensal igual a $65,3\%$ e velocidade do vento entre $2,1$ e $3,0 \text{ m s}^{-1}$. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico plintossólico, textura média, com 810 g kg^{-1} de areia, 130 g kg^{-1} de silte e 60 g kg^{-1} de argila e composição química de: matéria orgânica, $10,4 \text{ g kg}^{-1}$; pH- H_2O , $6,7$; CE, $0,46 \text{ dS m}^{-1}$; P, $88,8 \text{ mg dm}^{-3}$; K, $3,8 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Ca, $25,4 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Mg, $9,8 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Na, $0,3 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; CTC, $49,2 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; e V, 81% , na camada de $0\text{-}20 \text{ cm}$ de profundidade. As avaliações foram realizadas em videiras (*Vitis vinifera* L.) 'Syrah', enxertadas sobre 'Paulsen' 1103, plantadas em 30 de abril de 2009 no espaçamento de 1 m entre plantas e 3 m entre fileiras, conduzidas em espaldeira e irrigadas por gotejamento. Os resultados dos efeitos da adubação orgânica e mineral com nitrogênio e potássio são apresentados e discutidos, em termos de respostas em solo, tecidos vegetais, produção e características de qualidade das bagas e do vinho.

The yeast strain as a tool for healthy wines

Giorgio Nicolini

Fondazione E. Mach, via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia. E-mail: giorgio.nicolini@fmach.it

A vast literature has been produced during the last 25 years about the association between wine consumption and human health, and benefits due to moderate drinking are supported no longer by the country doctor's traditional experience only but also by a huge number of clinical and epidemiological investigations. The editorial of the Special issue on Wine Health published in *Nutrition and Aging* in 2014 summarised that "light to moderate wine consumption should not replace a healthy diet and lifestyle but should be an adjunct to it to promote healthy ageing ...", even if "many more studies are required to ... better understand the effects of wine and its core components on human health" (Stockley, 2014). The beneficial effects of wine - as well as those of other grapevine derived products - are mainly attributed to polyphenol composition (Di Lorenzo et al. 2015), also in conjunction with ethanol. The J-shape curves between alcohol/wine consumption and different mortality causes (e.g. cardiovascular diseases) are well known. However, wine is neither a medicine nor a poison; it is culture, and its consumption needs

education (Poli e Visioli 2015). No doubt, the Latin adage "in medio stat virtus" perfectly fits this specific case.

With a purely practical approach, the lecture will show some results about the effect of not genetically engineered commercial yeast strains on the content of several white wine compounds with potential consequences in terms of healthiness. Focus will mainly be on simple phenols, vitamins, urethane, arsenic, heavy metals and phosphonates.

Di Lorenzo et al. (2015). DOI:
<http://dx.doi.org/10.1051/bioconf/20150504002>.

Poli A., Visioli F. (2015). DOI:
<http://dx.doi.org/10.1051/bioconf/20150504001>.

Stockley C. S. (2014). DOI: <http://dx.doi.org/10.3233/NUA-140040>.

La termovinificación: los últimos avances técnicos y las tecnologías asociadas

François DAVAUX

IFV Sud-Ouest -V'innopôle -BP22 - 81310 Lisle sur Tarn -FRANCE. E-Mail: francois.davaux@vignevin.com

Resumen

Historicamente, durante los años 70, la termovinificación fue utilizada para destruir la Laccase segregada por *Botrytis Cinerea*. El tipo de vino obtenido era esencialmente fermentado con poca estructura y un color poco intenso debido a la inestabilidad de la antocianina. Desde los años 90, los progresos técnicos realizados sobre los sistemas de calentamiento y de extracción de la cosecha así como los nuevos conocimientos adquiridos sobre las uvas y su madurez polifenólica, han permitido al enólogo de reflexionar sobre la termovinificación. Las tecnologías como la flash-détente, la "termo-detente" o la «maceración prefermentada a caliente» (MPC), permiten una extracción más o menos selectiva (dependiendo de la tecnología utilizada) de los polifenoles de la cáscara de las uvas. La puesta en marcha de estas tecnologías acopladas a tiempos de maceración de post-calentamiento más o menos larga (de 30 mn a 24h para la MPC) han permitido obtener vinos más afrutados, con más grasa y estructura, permitiendo una mejor estabilización del color. Esto ha permitido valorizar mejor las vendimias que no estaban suficientemente maduras aumentando el carácter afrutado y borrando las notas vegetales. El vinificador puede también intervenir en la vinificación en su fase líquida o sólida para obtener la tipología de vino respondiendo a su objetivo.

Estas diferentes tecnologías generan muchas burbas en el jugo debido a una importante trituración de la cosecha. La clarificación del mosto es un verdadero reto para el enólogo. El nivel de la clarificación es también un instrumento para guiar el perfil aromático del vino fermentado de fruta madura. Las tecnologías basadas en el esfuerzo por clarificar estos jugos están cambiando con la llegada de la flotación, desde hace diez años, y más recientemente con la centrifuga decantadora. Sin embargo, en Francia, la mayoría de los mostos de la termovinificación siempre son clarificados mediante filtros rotativos al vacío con todos los inconvenientes que ello implica.

Introducción

Desde los años 70, la termovinificación se ha desarrollado para satisfacer los problemas industriales, tales como la inhibición de la laccasa o la reducción de las necesidades en la bodega. El estilo de los vinos obtenidos han sido más causales que elegidos, el costo mínimo de la vinificación vino a ser el primer criterio de selección. Se estaba respondiendo entonces a objetivos correctivos que mejoren la calidad de la cosecha poco cualitativa (alto rendimiento) y que dio lugar a la obtención de lo contrario de las preocupaciones actuales en términos de calentamiento de la cosecha. Hasta los años 90, los vinos obtenidos después de la termovinificación tenían un perfil aromático esencialmente fermentativo.

Desde los años 90, los nuevos conocimientos en las uvas (Ribéreau-Gayon P. et al, 1998) y el progreso técnico realizado en los sistemas de calentamiento y extracción de la cosecha (Escudier JL et al., 2008) han evolucionado considerablemente. La termovinificación ahora se considera un proceso de elaboración de vinos como los demás y no concierne únicamente los vinos considerados de segundo nivel (cosecha alterada, alto rendimiento), pero concierne a todas las gamas de la calidad de

vinos. Su dirección precisa proporciona una forma repetible y consistente de diversos estilos de la calidad de vinos variados con perfiles aromáticos elegidos y que dependen de la variedad de la cepa, de las técnicas de calentamiento / thermo utilizado y al nivel de clarificación de los jugos.

I - El calentamiento de la cosecha

En la mayoría de los casos, el principio sigue siendo hoy en día para calentar lo más rápidamente posible la cosecha a una temperatura por encima de 70 ° C y luego dejar en remojo durante 30 minutos a 1 hora. Las uvas se prensan y se drenan y se enfrían a la temperatura de fermentación. La extracción del color y taninos precede a la fase de extracción. La fermentación se lleva a cabo a continuación, en fase líquida.

A la salida del calentamiento, diferentes tecnologías de extracción como la "flash détente" o la de "thermo-détente" se puede implementar con el propósito de mejorar y / u optimizar la extracción de color, taninos y otros compuestos de la uva. Existen alternativas con más o menos importantes temperaturas de calentamiento, tiempos de maceración más o menos largos o fermentaciones con la fase sólida.

El objetivo principal es siempre la inhibición / destrucción de la laccasa. La extracción de diferentes compuestos de dicha película (antocianinas, taninos, polisacáridos, aromas) se extrae bajo la acción combinada de calor y tiempo. Generalmente, no hay ninguna ventaja en excederse de 80°C (excepto para la de flash-expansión) para la extracción de los polifenoles, el tiempo es el factor principal de la extracción. Microbiológicamente, el calentamiento reduce los niveles de contaminación microbiana (levaduras y bacterias) presentes en las uvas especialmente en casos de cosecha alterada.

Actualmente hay 3 principales sistemas de calentamiento de la cosecha:

- Por intercambiador de calor tubular
- "Rota-térmico"
- Por "anillos líquidos"

1.1 Intercambiador tubular

El sistema de calentamiento por intercambiador tubular o de tubos múltiples es utilizado generalmente para las pequeñas unidades de producción, aunque existen sistemas de hasta 18 T/h. Este sistema de calentamiento no permite el uso de cosecha filtrada que podría tener como consecuencia el bloqueo de las canalizaciones. Es un sistema de calentamiento perfectamente adecuado para las unidades de producción pequeñas y medianas.

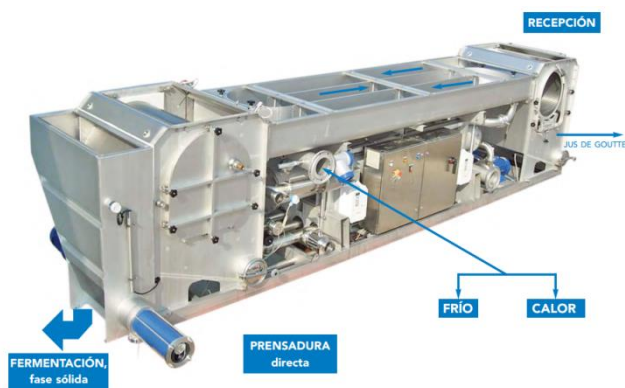


Fuente: AP3M

Figura 1: Sistema de calentamiento tubular.

1.2 Calentamiento por anillos líquidos

El principio del anillo líquido consiste en calentar el jugo recién extraído, y luego se mezcla con la materia sólida de la uva a calentar. En su forma original, este sistema ha desaparecido prácticamente. Una versión moderna del anillo líquido (Gulfstream) fue desarrollado mediante la integración de las expectativas enológicas existentes.



Fuente: Pera

Figura 2: Sistema de calentamiento por anillos líquidos «Gulfstream» (Pera).

La puesta de temperatura de la uva utiliza el principio de la inmersión (anillo líquido) acoplado a un drenaje tangencial dinámico. Las uvas se sumergen en un baño de jugo de refrigerante en la entrada de la máquina. Un tambor de entrada permite que se drene en gran medida. Bajo la acción de la circulación del líquido, las uvas se mueven de un extremo al otro sistema en el baño calentado a la temperatura deseada. En la salida, otro tambor de drenaje asegura el reciclado del jugo caliente. La materia sólida calentada es entonces descargada ya sea a un tanque de maceración, una prensa, o un sistema de extracción tales como "flash-détente" o la "thermo détente".

Este sistema puede calentar las uvas previamente escurridas (60-65%) y sin riesgo de bloqueo por exceso de motivos. Este sistema permite una ganancia de energía significativa, ya que es necesario calentar solamente el 35-40% de la cosecha inicial.

Este sistema de calentamiento es muy flexible porque puede variar de 0 a 100% sin ningún problema debido a que el fluido térmico se está moviendo constantemente. En la mayoría de los casos, ya no es necesario de pasar la cosecha en un tanque presurizado.

El anillo líquido en movimiento a cielo abierto provoca una ligera evaporación del agua (enriquecimiento potencial) pero sobre todo tiene un impacto significativo en la evaporación de pirazinas de la cosecha. La molécula IBMP (IsoButylMethoxyPyrazine) es identificada como la molécula responsable de los aromas de pimiento verde en los vinos Sauvignon Blanc, Cabernet Sauvignon, Merlot, ... Su baja temperatura de ebullición (50°C) permite su eliminación por simple calentamiento de la cosecha. Se midieron los niveles superiores a 100 ng/l en los vapores condensados por encima del anillo líquido.

Existe una variante más simple de este principio con un tipo calentamiento de "baño de maria", éstas son las cadenas de tipo "termo-compacto". Este tipo de material es bastante rependu en el sur de Francia. Tiene la ventaja de un calentamiento rápido y preciso de la cosecha. Sin embargo, genera un poco de trituración.

1.3 Calentamiento "Rotatérico"

El sistema de calentamiento "Rotatérico" es la tecnología que se utiliza principalmente para el calentamiento de la cosecha. Este sistema es un intercambiador de calor de superficie raspada en el que circula la cosecha entera más o menos drenada. Su principal inconveniente es el de aceptar solamente un drenaje limitado del orden de 25 a 30%, bajo pena de bloquear la instalación. Su principal ventaja es su facilidad de aplicación y la capacidad de operar sin ninguna supervisión una vez que la automatización de seguridad gestiona la ausencia de la cosecha. El inconveniente es que el aumento de la temperatura es más lento y menos preciso que el "anillo líquido" y que genera mucho más lías debido a la trituración de las uvas.

II - Nuevos procesos de tratamiento de la cosecha después del calentamiento

2.1 La "Thermo-détente" (Delta Extractys)

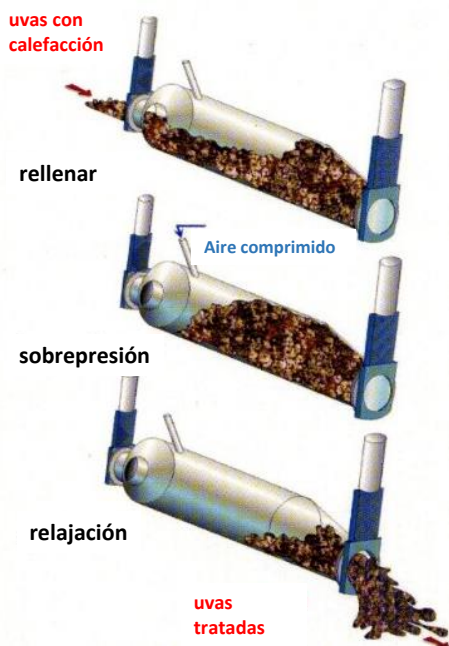
El principio de la expansión térmica consiste en aplicar una sobrepresión de gas de 1 a 5 bar sobre una cosecha calentada (debilitamiento de los tejidos vegetales) durante unos pocos segundos, seguido de una expansión rápida al regreso a la presión atmosférica. Esta diferencia de presión provoca un debilitamiento de las células sin provocar su ruptura. Esta fase es seguida por una maceración más o menos larga antes de la vinificación tradicional en fase sólida o de una vinificación en fase líquida.

Este método utiliza un dispositivo que comprende "botellas" de compresión colocadas en la salida del sistema de calentamiento de la cosecha por encima del tanque de maceración. El ciclo de funcionamiento de la "Thermo-détente" se divide en 3 tiempos (Fig 3) :

- Cierre de la válvula de evacuación de la botella y de apertura de la válvula de llenado. Cuando la botella está llena, se cierra la válvula de llenado
- Presurización con aire comprimido o un gas inerte (N_2 , CO_2)
- Regreso a la presión atmosférica por la rápida apertura de la válvula de drenaje de la mies que cae directamente en el tanque de maceración

El funcionamiento discontinuo del proceso es compensado por la puesta en obra de dos « botellas » de compresión funcionando alternativamente y asegurando un funcionamiento continuo. El módulo de la "Thermo-détente" no modifica el funcionamiento

global de la cadena de termovinificación y puede ser agregado a una instalación de termovinificación existente.



Fuente: Bucher Vaslin

Figura 3: Principio de funcionamiento del sistema de "Delta Extractys" (Bucher-Vaslin)

El ajuste del nivel de presión permite modular la intensidad de la extracción en función de la variedad (cepa), la madurez o el estilo de vino buscado. Este enfoque simple y modular hace todo el interés de la técnica. El enólogo tiene también la posibilidad de adaptar la temperatura de calentamiento y el tiempo de maceración en función del tipo de vino buscado.

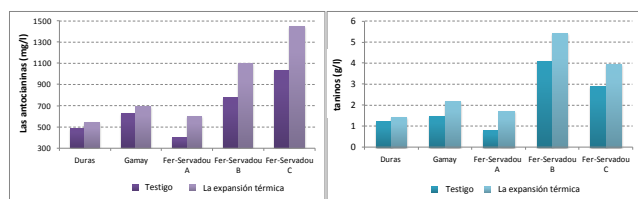


Figura 4: Comparación de la extracción de antocianos y taninos en vino terminado entre termovinificación clásica y asistida por termo-expansión "Delta Extractys" - IFV sur-Oeste 2007.

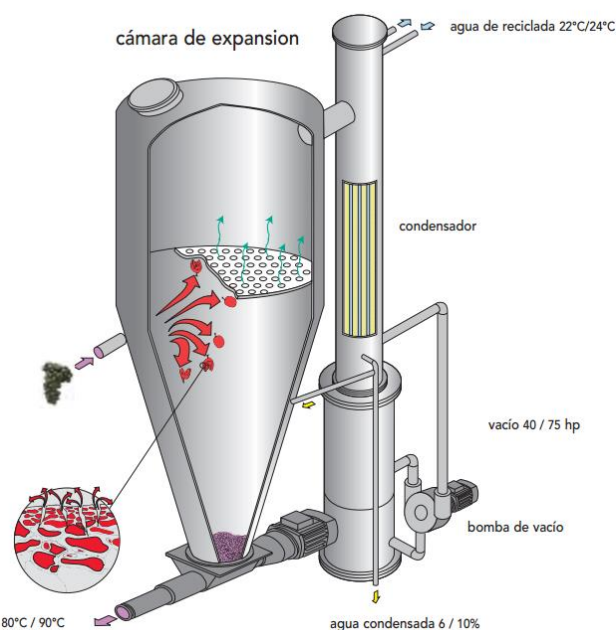
Diferentes estudios (Dubernet et al, 2005 y Davaux et al, 2008 y 2012) sobre la termo-expansión muestran un aumento en la extracción de antocianos y taninos variable dependiendo de la variedad (cepa), pero siempre de manera muy significativa. La ganancia es entre + 25% y + 200% para las antocianinas y entre + 20% y + 50% para el IPT.

Los efectos de la "thermo-détente" se sienten desde una sobrepresión de 1 bar y una temperatura de 50°C. El aumento de la temperatura y la presión permiten aumentar la extracción de polifenoles y la obtención de vinos con más color. En la mayoría de los casos una extracción óptima se obtiene con una presión de 3 bar y una temperatura de la cosecha de 70°C.

Los vinos obtenidos tienen un perfil aromático diferente de termovinificación clásica dando vinos menos fermentados con una mejor expresión frutal combinado con una mejor estructura tánica, más grasa conservando la tipicidad deseada. La extracción "suave", realizada por la expansión térmica evita la extracción de taninos verdes y/o secos para obtener vinos más redondos y menos agresivos.

2.2 Flash-détente

El principio de "flash-détente" es una técnica de extracción que consiste en someter la cosecha calentada (85°C-95°C) al ultra vacío (50-60 mbar). La expansión obtenida en alto vacío desestructura profundamente diferentes tejidos de la rana y, en particular, los hollejos por evaporación del agua interna que promueve la extracción de compuestos pelicales. A la salida del tratamiento, la uva se coloca en equilibrio a un nivel de temperatura de 25-35°C dependiendo del nivel de vacío y la temperatura de la cosecha. El consumo de energía para la obtención del alto vacío es equivalente a la requerida para el enfriamiento del mosto a un calor convencional.



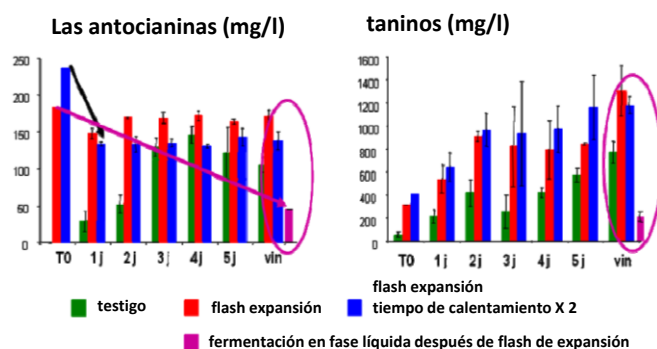
Fuente - Empresa PERA

Figura 5 Principio de funcionamiento de un Flash-expansión.

La extracción es muy intensa, pero no selectiva y difícilmente modulable, excepto la variación de la temperatura inicial de la cosecha y el nivel de vacío.

La fase de maceración en caliente se puede reducir o suprimir si tenemos en cuenta el calentamiento como una fase necesaria a la "flash-détente" en lugar de un factor de extracción específico conjunto a la expansión.

La cosecha tratada puede ser prensada directamente para ser vinificada en fase líquida o enfriada y encubada para ser vinificada en la fase sólida con un tiempo de maceración más corto que una cosecha no tratada.



Fuente: INRA Montpellier / Pech-Rouge

Figura 6: Comparación de la cinética de extracción de antocianos y taninos después de un tratamiento "Flash-détente" - Variedad de uva 'Garnacha'.

La Flash-expansión permite una extracción intensa y no selectiva del conjunto de todos los compuestos fenólicos y otros de la uva.

En el caso de la cosecha cualitativa la "flash-détente" permite obtener vinos más equilibrado en el paladar con perfiles aromáticos que van desde amilo, en el caso de fermentación en fase líquida, hasta una fruta madura en una cosecha de madurez óptima en el caso de fermentación en fase sólida.

Especial atención debe prestarse en el caso de cosechas de madurez insuficiente debido a que los vinos obtenidos pueden presentar caracteres vegetales exacerbados y pueden llevar a la extracción de taninos "verde" y "seco" muy desagradable.

Después de procesar las uvas por "flash-détente" y la fermentación en fase líquida, los vinos obtenidos son muy poco coloridos debido a la baja estabilidad del color (Figura 6) debido a una proporción de Taninos / Antocianos desfavorable.

Para superar estos problemas, una mejor gestión de "flash-détente" mediante la implementación de una gestión del vacío parcial y de una mejor gestión de la temperatura (el más bajo) ha permitido limitar significativamente estos inconvenientes. Estas diferentes adaptaciones pretenden limitar el nivel de extracción de polifenoles y otros compuestos de bayas que limitan la extracción de compuestos poco cualitativos.

2.3 Maceración Prefermentativa Caliente (MPC)

La maceración prefermentativa en caliente consiste en mantener la cosecha (entre 55°C y 75°C) durante un periodo generalmente comprendido entre 3h y 24h. La cosecha se calienta a la temperatura deseada y luego se pone en el tanque. La temperatura luego disminuye lentamente durante toda la fase de maceración.

El objetivo es siempre el de optimizar la extracción de compuestos fenólicos, pero también favorecer la formación de aromas tales como el frutal maduro, mineral, ... que se desarrolla con el tiempo al contacto del calor.

El tiempo es el principal factor para modular la extracción de polifenoles con un criterio primordial que sigue siendo la madurez de las uvas.

La MPC permite una ganancia polifenólica significativa, pero inferior a las 2 técnicas presentadas anteriormente. La ganancia de IPT es alrededor de +30% y el color de +20%. La duración de la MPC provoca una ganancia de polifenoles durante las 2 horas de maceración en caliente y sin ganancia adicional más allá de 6 a 7

horas. En caso de prensado directo, se requiere un mínimo de 6 horas para obtener el color y un contenido de polifenoles al menos idéntica a la vinificación tradicional. Una duración más corta conduce a una concentración de polifenoles y un color inferior a la vinificación tradicional. A duración idéntica de MPC, la maceración en la fase fermentativa permite obtener vinos más ricos en polifenoles que los lotes que provienen del prensado directo. Esta diferencia es aún más marcada en el caso de flash expansión

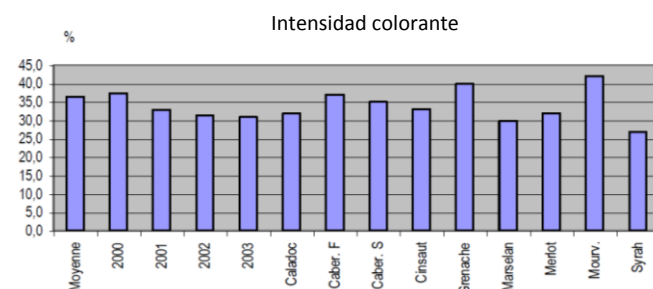


Figura 7: Las diferencias en la intensidad del color en el vino entre el control sin calentamiento y la Maceración Prefermentativa Caliente - Cotteureau IFV Rhone-Méditerranées.

Organolépticamente, con una fermentación con la fase sólida, los perfiles olfativos de los vinos son prácticamente iguales con relación de aquellos que provienen de una "vinificación tradicional" con excepción del Cabernet Sauvignon, de los cuales sus notas vegetales de "pimiento verde" se consideran significativamente menores. De hecho, el IBMP (3-Isobutil-3-Metoxipirazina) molécula responsable del aroma de pimiento verde es sensible al calor y por lo tanto degradada durante la fase de maceración caliente. La cosecha vinificada en fase sólida produce vinos que serán utilizados en las mezclas en lugar de puro vintage.

Desde un punto de vista práctico, el MPC seguido de una fermentación en fase sólida requiere un enfriamiento de la masa de la cosecha caliente, que es muy difícil de obtener.

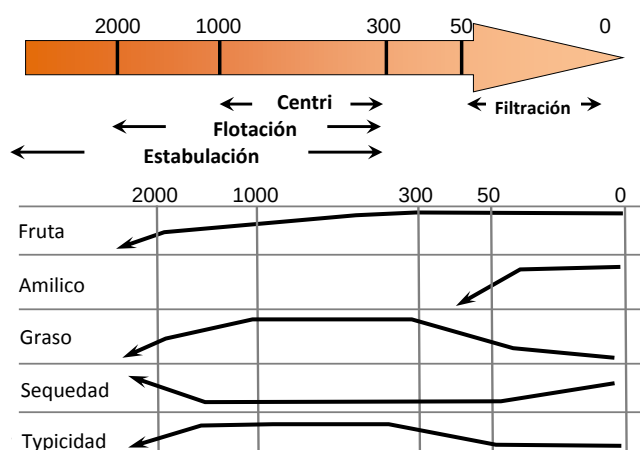
El trasiego en caliente en cuba autovacuante es completamente posible y se puede aplicar la maceración prefermentativa caliente (larga duración) seguido por un prensado directo. A la diferencia de las termovinificaciones convencionales (maceración caliente de corta duración), el color es estable en el tiempo e incluso se puede obtener el mismo tipo aromático "afrutado".

III - La clarificación de los mostos de un tratamiento térmico

Una consecuencia de la termovinificación es la obtención de mostos (y vinos) muy cargados de residuos vegetales y de partículas difícilmente clarificable por decantación estática. Antes de la salida a la fermentación es esencial eliminar estas partículas no deseadas (lías) para evitar la elaboración de vinos con notas vegetales y terrosas. Por otra parte, una clarificación rápida del jugo después de la extracción permite una mejor estabilización del color de los vinos. La clarificación del jugo es un paso fundamental que determina el perfil aromático y la calidad del vino. Su implementación debe ser cuidadosamente razonada.

La clarificación del jugo de la termovinificación comienza por la fase de calentamiento y luego la extracción de jugos. Un calentamiento que limita la trituración de la cosecha y una extracción suave siempre limitará la cantidad de lías (burbas) y

facilitara la clarificación del mosto. Un calentamiento por anillos líquidos y una extracción de jugo mediante una prensa neumática, permitirá la obtención del jugo menos turbio que un sistema de calentamiento con un tipo "rotatérnico" y una extracción de jugo por goteo dinámico seguido de una prensa continua. Debido a su funcionamiento discontinuo, el uso de la prensa neumática requiere una organización específica del taller de presurado con varias prensas para procesar el volumen de la cosecha en el tiempo asignado.



Fuente: Debaud, ICV

Figura 8: Clarificación de los mostos y el impacto organoléptico

El objetivo es de clarificar rápidamente un gran volumen el mosto. En la actualidad, sólo tres tecnologías cumplen con estos objetivos:

- El filtro de vacío rotativo (FRSV)
- Flotación (Sistema con piscina y por presurización del mosto)
- La centrifugación (centrífuga clásica y decantador centrífugo)

	turbidez original del mosto	Durada extracción / clarificación	Débito del tratamiento	Turbio final en NTU	materia en suspensión húmeda (MES _h) en g/l
Testigo		/	/	/	98,5
Desfangado		15 horas	0°C - 9 día	292 (50% de fangos)	/
Filtro de vacío rotativo	8870 NTU	6 horas	/	174	11,7
Flotación	Termovinificación	6 horas	/	840	28,2
Centrifugación		12 horas	90 hl/h	724	11,6
Centrifugación + Flotación		15 horas	180 hl/h (centrifugación)	1263 salida centri, 1032 salida flotación	12,7

Figura 9: Pruebas de diferentes técnicas de clarificación de mostos - IFV sur-Oeste 2009.

3.1 El filtro rotativo al vacío (FRAV)

En Francia, la clarificación del mosto es mayoritariamente realizada por filtros rotativos al vacío con o sin decantación estática. Los flujos de la filtración son variables de 2 a 5 hl/h/m² dependiendo de la carga y de la viscosidad (temperatura) de los mostos. Una filtración en caliente mejora significativamente el flujo de la filtración. Los niveles de clarificación son excelentes y proporcionan una turbidez de 50 a 200 NTU sin dificultad, pero con un uso fuerte de tierra (1-2 kg/hl tratado). La principal desventaja de este filtro es el uso de grandes cantidades de tierra con la necesidad de proteger al personal que se ocupan de la tierra y la eliminación de tierra después del tratamiento

3.2 Flotación

Se trata de un proceso de separación líquido/sólido en el cual las microburbujas de gas en movimiento ascendente, capturan las partículas sólidas para que sean menos densos que el líquido a aclarar. La producción de burbujas de gas se obtiene por la expansión del mosto saturado y presado. En contraste con la decantación estática, las impurezas se eliminan en la superficie.

La flotación es una técnica que se desarrolló en los años 90 para clarificar mostos blancos y rosados. En esa época, el sistema de flotación consistía en una piscina de 4 a 8 m de diámetro, un sistema de inyección de gas (aire) e imponía un funcionamiento en continuo. La técnica está bien desarrollada en Italia, y muy poco en Francia debido a las dificultades de su implementación. Desde hace una pequeña década apareció una nueva generación de flotador en funcionamiento discontinuo de más fácil uso. La generación de las microburbujas se lleva a cabo mediante la inyección de gas en un mosto puesto bajo presión por una bomba y despresurización en la canalización que trae el vino en el tanque. La flotación real tiene lugar en la cuba de recepción.

Las distintas pruebas realizadas con esta técnica mostraron buena eficacia de la clarificación de mostos que vienen del tratamiento térmico siempre y cuando respeten algunos puntos:

Es esencial dépectinizar el mosto antes de la flotación. La incorporación de enzimas debe hacerse cuando el jugo está todavía caliente (cuidado con la temperatura demasiado alta que desnaturaliza las enzimas). Después del período de despectinización entre 2 horas y 5 horas, podemos proceder a la clarificación por flotación. La gelatina se añade a una dosis de 5 a 15 g/hl en el tanque de flotación por una bomba dosificadora. Este adyuvante permite una mejor eficiencia de la flotación favoreciendo la aglomeración de las partículas. La alta fermentabilidad del mosto de la termovinificación requiere repensar totalmente la organización de la clarificación para evitar la salida en fermentación durante la flotación. Todos los fracasos de clarificación por flotación se deben a la aparición de la fermentación antes del fin del proceso de flotación. Tenemos que minimizar el tiempo de inactividad y hacer las diferentes etapas de flotación sea la hora que sea de lo contrario corre el riesgo de fracaso. Desde el momento en que el tanque está lleno, el mosto debe ser clarificado en 6h a 12h como máximo.

La flotación es un poco menos potente que el filtro rotativo al vacío con turbiedades que va generalmente entre 300 y 800 NTU.

3.3 La centrifugación

La centrífuga es aún poco utilizado para la clarificación del jugo de la termovinificación. Esta técnica tiene la ventaja de una alta velocidad de flujo del 50 al 200 hl/hr a expensas de una turbidez superior. Además, el acoplamiento de la flotación en salida de la centrifugación puede ser una alternativa interesante para optimizar la clarificación.

La medida de los Materiales en Suspensión Húmeda (MES_h) proporciona una información adicional relevante y raramente operado en la bodega en el análisis del rendimiento de las herramientas de clarificación. De hecho, pone en evidencia que la centrifugación asociada o no a la flotación permite obtener niveles de MES_h comparables a FRAV. En esta prueba, la flotación es un poco menos eficiente (esto no es siempre el caso y depende de las condiciones de aplicación). Estos resultados muestran que la medición de la turbidez no es necesariamente el parámetro más relevante para evaluar la eficacia de la clarificación de mosto de la termovinificación. Esto se puede explicar por las diferencias en la

distribución granulométrica de las partículas del mosto que perturban la medición de la turbidez.

Algunos estudios se están realizando sobre el interés de la decantadora centrífuga para la clarificación del jugo de la termovinificación. Todavía hay ajustes en la configuración del sistema (dificultad para obtener un residuo seco). El flujo del aporte de jugos debe ser constante. La adición de la gelatina a la entrada del separador centrífugo puede ser una solución adecuada para facilitar la clarificación del jugo de la termovinificación.

IV - Aspectos prácticos de la termovinificación

Dependiendo de la materia prima y el perfil deseado de vino, el enólogo puede tener que trabajar su uva en termovinificación, y es especialmente el caso si los factores limitantes son climáticos y/o sanitarios e impiden lograr una buena madurez fenólica.

Por ejemplo, el Cabernet Sauvignon necesita de un largo período de post envero para alcanzar la madurez fenólica completa; sin embargo, las condiciones meteorológicas no siempre permiten de alcanzarla. Esto corresponde a una uva más neutral a nivel aromática, entre un potencial de fruta fresca (con taninos verdes) y un potencial de fruta madura, que aún no ha alcanzado su potencial aromático (de frutas maduras) y que tiene aun taninos verdes. En este tipo de caso (común) es interesante implementar la termovinificación.

Otro ejemplo es el del Merlot, llevó a cabo con una ruta cualitativa y un rendimiento promedio pero presentando un potencial aromático más neutral con madurez fenólica promedio. La termo vinificación permitirá entonces de valorizar al máximo su potencial aromático y polifenólica.

4.1 La relación taninos/antocianinas

El calor es a menudo acusado de la producción de vinos con un color inestable, efectivamente si la extracción de taninos no es suficiente, los antocianinas no pueden estabilizarse y el color cae muy rápidamente. Así que asegúrese de extraer suficientes taninos para estabilizar los antocianinos. Para esto es necesario jugar con la temperatura de calentamiento, trabajando entre 50/55°C y sin necesidad de ir más allá de 75°C. El tiempo de contacto de la materia sólida y el mosto es un factor primario (jugo + marc). Hoy en día en muchas bodegas se practica un desangrado para calentar sólo una parte de la cosecha (coste optimización de la calefacción). El jugo se reinyecta a continuación, después del calentamiento lo que disminuye la temperatura y limita la extracción.

Para estabilizar el color también puede ser de interés para añadir taninos de la uva o patatas frescas (2 a 10 g/l) antes del calentamiento.

La rápida clarificación del mosto antes de la fermentación cuando se trabaja en la fase líquida es también un punto importante para limitar las pérdidas colores. También una clarificación rápida (centrifugación, ...) de vinos, desde el final de la fermentación alcohólica es muy importante para evitar la pérdida de color por fijación sobre las lías.

4.2 Diferentes niveles de valorización

El interés principal de la termovinificación es el de poder valorizar las uvas al potencial aromático en lugar neutral y, por tanto,

presentando un poco de frescura en la boca. Esta técnica tiene la ventaja de producir vinos aptos que pueden ser ensamblados ya sea con uvas con potencial de fruta fresca o con uvas potenciales de fruta madura. Antes de estos últimos avances técnicos, los vinos de la termovinificación no tenían ese interés y llevaron a un vino "fermentario", carente de estructura y de grasa que le dará una nota fermentaria a los vinos con los cuales están ensamblados. Las técnicas de termovinificación actuales permiten obtener vinos equilibrados que aportan dulzor y fruta en la boca, lo que permite realizar ensamblajes con otras cosechas.

Una reflexión global debe tener lugar a nivel de la bodega para seleccionar las parcelas que deben ser vinificadas de forma tradicional (uvas más maduras), aquellas que se vinificarán en maceración prefermentaria en caliente (tipo fruta fresca) y aquellas que se vinificarán después de la termovinificación (neutro aromático y verde en boca).

Para evitar la producción de vinos "estandarizados" tipo "termo" y encontrar el tipo de variedad aromática al final del tratamiento térmico, puede ser interesante de ensamblar vinos tan pronto como sea posible, directamente en uvas o mostos provenientes del termo-tratamiento y de la vinificación tradicional. Por ejemplo, una incorporación de 30 a 40% del mosto de la termo maceración (sangrado no reconstituido) en un tanque de vinificación tradicional. Esto se puede practicar en la maceración o bien a lo largo de la vinificación hasta 1020 con el cruce del mosto y la uva. Esto permite ganar en azúcares, color y fruta que viene de la termovinificación guardando un perfil aromático y la grasa de una larga maceración. Por lo general, las mejores uvas son vinificados tradicionalmente y las uvas alteradas, verdes o dañadas luego son vinificadas en la fase acuosa después de un tratamiento térmico.

La termovinificación permite valorizar las uvas provenientes del sangrado. En general, las marcas que han producido vinos rosados son prensados y dan vinos desequilibrados. En este caso, de 4-5 tanques de sangrado, 2 son prensados con el fin de reequilibrar la fase de los tanques restantes antes del tratamiento térmico. En última instancia, estas uvas son doblemente valorizados tanto en vino rosado como en vino tinto.

Calidad de las uvas	Bajo		Promedio				Bueno	Superior
Tipo de fruta	Amilco		Fermentativa		Fresco			Maduro
Método utilizado	Thermo simple		FE ET MPC					
Medio de clarificación	Filtro de vacío rotativo		Flotación Centrifugación		Rotativo	Flotación Centrifugación Estático		
Fermentación	Líquido						Sólido	Sólido >21día
Estructura	- -	-	+	+	++	+++	+++	
Graso	-	+	++	+++	+++	+++	+++++	
Volumen en boca	1/10	2/10	3/10	4/10	5/10	7/10	10/10	

Figura 10: Elección Técnica y estilos de vinos obtenidos.

Bibliografía

- Davaux F. et al., 2012. Une nouvelle dimension à la thermovinification. **Revue des Œnologues**, N°145 spécial, P52-55.
- Davaux F., 2009. Optimiser une installation de thermovinification par le procédé de thermo-détente «Extractys». **Rhone en VO**, N°4, P30-35.
- Debaud A., 2006. Evolution des techniques de chauffage de la vendange associées. **Revue Française d'œnologie**, N°216 (Janvier/Février).
- Desseigne et al., 2002. Clarification des moûts issus de chaîne de thermovinification. **Revue des Œnologues**, N°105 spécial, P22-24.

Desseigne J.M. et al., 2014. Etude de nouveaux procédés de clarification des bourbes et fonds de cuve. **Rhone en VO**, N°8, P60-67.

Dubernet M., De Parzia E., Dufort B., Fontaine P., 2005. La thermodétente, une nouvelle dimension apportée à la thermovinification. **Revue Française d'œnologie**, N°214 (Septembre/Octobre), P 24-28.

Escudier J.L, Mikolajczak M., Bes M., 2008. Chauffage de la vendange: Les technologies disponibles et les méthodes de vinifications associées. **Revue Française d'œnologie**, N°228 (Avril/Mai), P 9-18.

Favarel J.L. et al., 2012. Mise en œuvre des techniques de chauffage de la vendange et des conditions de préparation des jus. **Revue des Œnologues**, N°145 spécial, P29-34.

Ribéreau-Gayon P., Dubourdieu D., Donèche B. et Lonvaud A., 1998. Traité d'œnologie: 1. Microbiologie du vin, vinification. Ed. Dunod, 617p.

Yerle S., 2008. Aspects pratiques de la thermovinification et quelques règles à suivre. **Actes colloques: Rencontre technique micro-organismes et gestion thermique IFV Midi-Pyrénées**, P42,44.

Traducción : Mme Patricia Villavicencio

Mail : patricia.villavicencio@adepta.com

Yeasts and wine technique for sensory enhancement of wine

Giorgio Nicolini

Fondazione E. Mach, via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia. E-mail: giorgio.nicolini@fmach.it

As far as it concerns white wine, the first reason of the widespread commercial availability of selected *Saccharomyces cerevisiae* strains in the last few decades was the need to make fermentation completion easier. Other reasons were the limitation of macroscopic wine troubles like volatile acidity, ethyl acetate and S compounds related odours. Today, probably, the possibility to lead the fermentation towards the production of peculiar aroma compounds characterised by specific sensory notes is prevailing. Examples are the fruity fermentative component given by fatty acid ethyl esters and acetates of higher alcohols, the floral contribute of 2-phenylethanol, passion fruit and grapefruit-like aromas provided by so-called varietal thiols, floral or spicy flavours of some aglycons made free via a yeast glycosidase ... Compared to white vinification, the use of selected yeasts for red wine production became established at a later time. Yeast strains able to enhance polyphenol extraction from skins or giving adequate amounts of acetaldehyde, piruvic acid and cinnamic derivatives captured specific attention for their ability to stabilise colour. Also the recent custom or need of producing wines with higher alcohol strength, sometime applying or standing extreme temperatures,

favoured commercial yeast strains diffusion. Nevertheless, several winemakers working in non-industrial wineries let musts ferment spontaneously to avoid aroma flattening attributed to the worldwide use of few *Saccharomyces cerevisiae* strains. Some organic or biodynamic wineries returned to the ancient protocols, conserving and growing their own best microbiota to ferment musts year by year. In parallel, an increasing attention can be observed about the use of non-conventional yeasts, as well as of yeast and lactic bacteria co-inoculation.

Of course, winemakers also have to optimise the yeast related aroma variability together with that due to winemaking technical options and relative constraints.

This lecture makes an excursus on the technological transfer activities carried out in the last years at the Mach Foundation, San Michele all'Adige (Italy), in order to supply winemakers with technical knowledge - carried out by our public Institute with no commercial conflict of interest - about the aroma performances of several yeasts collected from the market and specific winemaking options.

Irrigação em vinhedos no Vale do Submédio São Francisco

Luís Henrique Bassoi

Embrapa Semiárido, Petrolina, Brasil. E-mail: luis.bassoi@embrapa.br

A bacia hidrográfica do rio São Francisco apresenta 4 regiões fisiográficas: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco. O Submédio São Francisco, com 115.987 km², corresponde a 18,2% da área total da bacia, e tem em sua área 568 km do comprimento total do trecho principal do rio (2.863 km). Engloba os Estados de Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. O clima predominante é o semiárido e o árido, e a altitude varia de 200 a 800 m. A insolação média anual é de 2.800 horas, e a temperatura média do ar é de 27°C. A precipitação média anual varia de 350 a 800 mm, enquanto a evapotranspiração potencial média anual é de 1.550 mm.

A alta disponibilidade de radiação solar durante todo o ano permite o cultivo de várias espécies de interesse agrícola. No entanto, a precipitação, além de baixa, apresenta distribuição irregular ao longo do tempo, e é insuficiente para atender a demanda hídrica das culturas agrícolas. Assim, a irrigação é uma prática indispensável no cultivo dessas espécies no Submédio São Francisco.

A fruticultura irrigada é uma das principais atividades agrícolas nessa região, e o cultivo da videira de mesa e da videira de vinho têm apresentado grande importância socioeconômica. O primeiro

cultivo teve um grande impulso no Submédio São Francisco a partir da década de 1980, e o segundo, a partir de 2000.

Especificamente em relação à irrigação, no início do cultivo da videira de mesa nessa região, houve a utilização de métodos de irrigação por superfície (sulcos) e por aspersão (convencional). No entanto, o uso da irrigação localizada (microaspersão e gotejamento) foi gradativamente adotado pelos produtores, e atualmente a grande maioria das áreas de cultivo de videira utiliza esse método de irrigação. Na videira de vinho, a predominância é do sistema de irrigação por gotejamento.

Nessa palestra, serão apresentados diversos resultados obtidos e conhecimentos consolidados referentes à prática da irrigação, tanto na videira de mesa como na videira de vinho no Submédio São Francisco, quanto ao comportamento ecofisiológico da planta, ao uso da água, aos aspectos quantitativos e qualitativos da produção de uva, a qualidade do produto final (uva de mesa e vinho), bem como a adoção da irrigação com déficit no cultivo da videira de vinho e de procedimentos referentes à agricultura de precisão no cultivo da videira de mesa.

Irrigação em vinhedos no oeste paulista

Marco Antônio Fonseca Conceição

Embrapa Uva e Vinho/EVT, marco.conceicao@embrapa.br

Introdução

O oeste paulista é um dos principais polos produtores de uvas de mesa do Estado, com destaque para as regiões de Dracena e Jales, onde predominam as pequenas propriedades e a mão de obra familiar. A produção vitícola regional teve início com as cultivares de uvas finas (*Vitis vinifera*) do grupo Itália ('Itália', 'Rubi' e 'Benitaka'). Posteriormente, outras também passaram a ser produzidas, em especial a 'Niágara Rosada' (*Vitis labrusca*), que se tornou uma das principais cultivares adotadas pelos produtores locais.

Na região, predomina o clima megatérmico ou tropical úmido (Aw), de acordo com a classificação de Köppen, que se caracteriza pela temperatura média do mês mais frio acima de 18°C, inverno seco e com chuvas máximas no verão (CONCEIÇÃO; TONIETTO, 2012). Essas características climáticas, com a ocorrência de temperaturas mais altas e o baixo risco de geadas, permitem a produção de uvas durante o período de outono e inverno, que é entressafra em outras regiões. Com isso, os preços alcançados são, normalmente, superiores aos obtidos nos demais polos produtores. No entanto, nesse período do ano, os índices pluviométricos são mais baixos, havendo necessidade do uso da irrigação (CONCEIÇÃO; TONIETTO, 2012).

O presente trabalho apresenta um resumo das principais características da viticultura irrigada na região oeste do Estado de São Paulo.

Sistemas de Irrigação e Solos

Os sistemas de irrigação mais empregados pelos produtores locais são os por aspersão e microaspersão, sendo que este último tem predominado nas áreas mais recentes. Por outro lado, a irrigação por gotejamento tem sido pouco adotada na região, principalmente devido aos altos teores de ferro, normalmente presente nas águas, o que acarreta riscos de entupimento dos gotejadores (CONCEIÇÃO, 2013a).

Quanto aos solos, predominam os Argissolos e Latossolos, de textura média a arenosa. A capacidade de água disponível no solo (CAD) para a cultura se situa, normalmente, entre 80 mm m⁻¹ a 120 mm m⁻¹ (CONCEIÇÃO, 2013a).

Evapotranspiração de Referência (ET₀)

A evapotranspiração de referência (ET₀) representa a demanda hídrica da atmosfera, sendo uma das variáveis utilizadas no cálculo do consumo de água ou evapotranspiração da cultura (ET_c). Vários métodos podem ser empregados para a sua estimativa, sendo que o de Penman-Monteith-FAO (ALLEN et al., 1998) é considerado como padrão, atualmente. Para o uso desse método, são necessários dados de radiação solar, velocidade de vento, umidade relativa e temperatura do ar que, normalmente, são disponibilizados por instituições que possuem estações meteorológicas (convencionais ou automáticas), como o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), a UNESP (Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho") e a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

No entanto, se esses dados não estiverem disponíveis, podem-se obter os valores de ET₀ empregando-se equipamentos simples, como o tanque Classe A (CONCEIÇÃO, 2001) ou termômetros de máxima e mínima (CONCEIÇÃO, 2010). Equações para cálculo de ET₀ com base nas temperaturas máxima e mínima foram, inclusive, ajustadas para a região noroeste de São Paulo (CONCEIÇÃO, 2013a).

Os valores médios da ET₀, na região, apresentam uma variação sazonal, sendo que os maiores são observados nos meses de agosto e setembro (média de 4,5 mm dia⁻¹), enquanto que os menores são registrados nos meses de maio e junho (aproximadamente 3,0 mm dia⁻¹). Deve-se ressaltar que tanto os maiores como os menores valores médios de ET₀ estão inseridos no período mais seco do ano (outono e inverno). Nos meses correspondentes ao período de primavera e verão (outubro a março), a ocorrência mais frequente de chuvas e, conseqüentemente, a maior nebulosidade atmosférica, levam a uma redução na variabilidade das taxas médias diárias da ET₀, que costumam ficar ao redor de 4,0 mm dia⁻¹, nesse período (CONCEIÇÃO; TONIETTO, 2012).

Evapotranspiração da Cultura (ET_c)

A ET_c é, normalmente, estimada multiplicando-se a evapotranspiração de referência pelos coeficientes da cultura (K_c). Os valores de K_c variam de acordo com o desenvolvimento vegetativo da videira, sendo menores no período após a poda e maiores durante a frutificação e início da maturação das bagas.

Para a região, recomendam-se valores de K_c entre 0,45 e 0,75 (CONCEIÇÃO, 2013a). Assim, empregando-se esses valores de K_c e as médias mensais de ET₀, obtêm-se valores médios da evapotranspiração da cultura entre, aproximadamente, 1,5 mm dia⁻¹ (após a poda quando é realizada nos meses de maio ou junho) e 3,5 mm dia⁻¹ (período de frutificação ocorrendo nos meses de agosto ou setembro).

Deve-se considerar, todavia, que o tipo de cobertura do solo, pode afetar os valores de K_c. A presença de vegetação de cobertura aumenta o consumo hídrico no vinhedo, principalmente após a poda (CONCEIÇÃO, 2013b). Outros fatores, como o sistema de condução e a prática de uso de cobertura com tela plástica para a proteção contra pássaros e morcegos, que é comum na região, também afetam a demanda hídrica no interior do vinhedo (CONCEIÇÃO, 2009).

Manejo da Irrigação

O manejo da irrigação tem sido feito nas propriedades, normalmente, sem a adoção de critérios técnicos (COSTA et al., 2011). Por essa razão, muitos produtores acabam realizando aplicações excessivas, o que compromete a utilização dos recursos hídricos regionais, que são escassos.

Normalmente, na irrigação de videiras para a produção de uvas de mesa busca-se manter a umidade do solo em níveis próximos à capacidade de campo, visando maximizar a produtividade da cultura. No entanto, experimentos realizados na região têm mostrado que é possível reduzir a aplicação de água durante o

período de maturação dos frutos, sem que haja prejuízo da produtividade ou da qualidade final do produto (ZEOLI et al., 2011; CONCEIÇÃO et al., 2013; CONCEIÇÃO et al., 2014).

Para facilitar o acompanhamento das condições hídricas diárias e o cálculo do momento e da quantidade de água a ser aplicada nos vinhedos, podem ser empregados sistemas informatizados, como o Irrivitis, por exemplo (CONCEIÇÃO, 2012). Sensores de umidade do solo também podem ser utilizados no manejo da irrigação dos vinhedos regionais (CONCEIÇÃO, 2013a).

Referências

- ALLEN R. G.; PEREIRA, L.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. (FAO: Irrigation and Drainage Paper, 56).
- CONCEIÇÃO, M. A. F. **Crítérios para o manejo da irrigação de videiras em pequenas propriedades no noroeste paulista**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013a. 25 p. (Circular Técnica, 98).
- CONCEIÇÃO, M. A. F. **Determinação da evapotranspiração de referência com base na evaporação do tanque Classe A na região noroeste de São Paulo**. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV, 2001, 4 p. (Comunicado Técnico, 37).
- CONCEIÇÃO, M. A. F. **Efeito da cobertura vegetal do solo sobre o consumo de água de videiras 'Niágara Rosada'**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 3 p. (Comunicado Técnico, 149).
- CONCEIÇÃO, M. A. F. **Irrivitis: planilha para manejo da irrigação em videiras**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 9 p. (Comunicado Técnico, 119).
- CONCEIÇÃO, M. A. F. **Microclima em vinhedo coberto com tela plástica**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. 6 p. (Comunicado Técnico, 98).
- CONCEIÇÃO, M. A. F. **Uso de termômetro de baixo custo para estimar a evapotranspiração das culturas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 4 p. (Comunicado Técnico, 102).
- CONCEIÇÃO, M. A. F.; SAVINI, T. C.; SOUZA, R. T. de; SANTOS, C. P. dos. Suspensão da irrigação durante a maturação de uvas 'Niágara Rosada'. In: INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING, 2. 2014, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: INOVAGRI: INCTSA: INI, 2014. p.2896-2901.
- CONCEIÇÃO, M. A. F.; TONIETTO, J. **Clima vitícola da região de Jales (SP)**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 32 p. (Documentos, 81).
- CONCEIÇÃO, M. A. F.; ZEOLI, J. de J. S.; PAULA, M. V. B. de. Irrigation cutoff on 'BRS Clara' seedless grapevines during berry ripening stage. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, Dois Portos, v.28, n. 2, p. 167-170, 2013. Número especial contendo os anais do 18º Simpósio Internacional GIESCO, 7 a 11 de julho de 2013, Porto.
- COSTA, T. V. da; TARSITANO, M. A. A.; CONCEIÇÃO, M. A. F. **Caracterização dos produtores de uvas de mesa e dos sistemas de irrigação da região de Jales (SP)**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2011. 8 p. (Comunicado Técnico, 106).
- ZEOLI, J. de J. S.; PAULA, M. V. B. de; CONCEIÇÃO, M. A. F. Suspensão da irrigação durante o período de maturação de frutos em videiras 'BRS Morena'. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 21., 2011, Petrolina. **Anais...** Petrolina: ABID, 2011. p. 1-6. 1 CD-ROM.

Estratégias de irrigação suplementar em cultivo protegido e convencional de vinhedos no Rio Grande do Sul

Leonardo Cury da Silva

Doutor em Fitotecnia, Docente de Viticultura no Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. e-mail: leonardo.cury@bento.ifrs.edu.br

1 Introdução

A disponibilidade hídrica é um dos fatores ambientais mais importantes para a definição do rendimento e da qualidade enológica das uvas, sendo, por consequência, de grande impacto na qualidade dos vinhos (OJEDA, 2007). A água, ainda que seja um recurso abundante na maioria das regiões do Rio Grande do Sul, pode não estar disponível em determinadas épocas do ano. Essa indisponibilidade hídrica pode ser decorrente não somente da estiagem, mas também das características de solos, como textura, profundidade e impedimentos físicos e do sistema de cultivo adotado. Esses períodos de déficit hídrico, em alguns ciclos, podem coincidir com os períodos fenológicos de maior necessidade hídrica para a cultura da uva.

De maneira pouco científica, hoje, o produtor de uva constata que há a ocorrência de déficit hídrico em seu vinhedo quando o rendimento colhido acaba sendo inferior à estimativa programada para a safra. Em termos qualitativos, esse menor rendimento em produção pode também acarretar em uma uva com características organolépticas que interferirão no caráter almejado tanto para a uva destinada ao consumo *in natura*, como para a elaboração de vinhos tranquilos e espumantes de qualidade. A alteração no processo de maturação, decorrente das alterações fisiológicas impostas pelo déficit hídrico temporário, pode descaracterizar a produção de uma região comprometendo a personalidade do produto que representa majoritariamente uma Indicação de Procedência ou uma Denominação de Origem.

Para que se entenda o *Terroir*, faz-se necessário o entendimento do comportamento da água no sistema solo-planta-atmosfera. Da mesma forma, é preciso compreender a relação existente entre a disponibilidade hídrica no solo e o índice de vigor vegetativo, que determina não só os níveis quantitativos, mas, também, os parâmetros qualitativos da produção vitivinícola. Assim como o excesso, o déficit hídrico afeta a produção e a qualidade das uvas. A água é um elemento fundamental para o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da videira, para seu funcionamento fisiológico e bioquímico, sendo um fator determinante para o rendimento e a qualidade dos frutos (OJEDA et al., 2005).

Em função disso, muitos produtores do Rio Grande do Sul investem ou pretendem investir em sistemas de irrigação, buscando garantias de produção e qualidade. Embora a irrigação possa se apresentar como uma ferramenta de garantia, esses investimentos dispõem de pouco subsídio técnico sobre relações hídricas da videira que possa auxiliá-los na definição da necessidade e do manejo hídrico das plantas. Até o presente momento dispõem-se de pouca informação de parâmetros hídricos e fisiológicos, que sejam específicos para o ajuste do manejo de irrigação tanto em cultivo protegido, quanto em cultivo convencional da videira. Nesse caso, déficits moderados que reduzem o vigor vegetativo sem comprometer as atividades metabólicas e fisiológicas das videiras são considerados os mais adequados para o incremento da qualidade (OJEDA et al., 2004).

A disponibilidade de água e sua utilização têm gerado muita discussão acerca da necessidade hídrica das culturas e o emprego de técnicas de manejo que reduzam sua utilização e aumentem a eficiência no uso da água, mantendo ou melhorando a qualidade do produto (CHRISTOFIDIS, 2002). O êxito no manejo de irrigação

é dependente do conhecimento da fisiologia da videira e como os diferentes fatores internos e ambientais influenciam o crescimento e as relações fonte:dreno. Além disso, deve-se realizar uma instalação adequada do sistema de irrigação de alta frequência, utilizar aparelhos que meçam a umidade volumétrica do solo (θ_v), ou seu equivalente potencial matricial (ψ_m), e/ou adotar os subsídios técnicos capazes de calcular as perdas de água via evapotranspiração (ETo) de modo a subsidiar a reposição hídrica.

O estado hídrico da videira depende diretamente do potencial hídrico do solo nas camadas exploradas pelas raízes, da superfície foliar das plantas e da demanda evaporativa da atmosfera do local de cultivo. Logo após o ingresso da água no solo e da drenagem gravitacional, permanece a quantidade que corresponde ao limite máximo de água disponível para as raízes (capacidade de campo (CC)). Esse limite máximo em conjunto com o limite mínimo de disponibilidade de água (ponto de murcha permanente (PMP)) constituem os limites da capacidade de água disponível no solo (CAD) para as plantas, que são parâmetros diretamente dependentes das características físicas do solo (KIRKHAM, 2005).

A água aplicada no momento e na quantidade certa pode influenciar a produção e a qualidade vitícola. Além disso, a água é um recurso escasso em algumas regiões, e por esse motivo, a eficiência de aplicação deve ser prioritária. Dessa forma, a definição dos métodos de programação da irrigação é um aspecto importante na gestão do vinhedo. Em síntese, o manejo da irrigação deve ser aplicado de modo a responder duas questões: Quando e quanto irrigar?

O momento de iniciar a irrigação pode ser determinado através do monitoramento da umidade do solo, iniciando e finalizando a irrigação com umidades do solo pré-determinadas. As características do solo têm grande influência sobre a capacidade de retenção da umidade (CAD) e sobre a taxa de depleção de água no solo.

Outra opção são os métodos de estimativa da evapotranspiração, ou a quantidade de água perdida pelas plantas no vinhedo, de modo a determinar a quantidade de água a ser aplicada. O conjunto de transpiração e evaporação é referenciado como a evapotranspiração da cultura (ETc), sendo a potencial ou de referência (ETo), um parâmetro útil para caracterizar o potencial de perda de água em diferentes regiões e sistemas de cultivo. A evapotranspiração (ETc) é variável de acordo com o desenvolvimento do dossel vegetativo, da presença ou ausência de vegetação de cobertura do solo ou da área do vinhedo e das condições atmosféricas do local.

Os valores da evapotranspiração da cultura (ETc) são empregados em estudos de zoneamento agrícola, no monitoramento hídrico da cultura, e no dimensionamento e manejo da irrigação. Os valores de ETc podem ser medidos 'in loco', com base em medidas diretas nas plantas, ou estimados por meio da multiplicação da evapotranspiração de referência (ETo) pelos coeficientes de cultivo (Kc) (ORTEGA-FARIAS et al., 2009).

Os valores de ETo podem ser estimados a partir de variáveis coletadas em estações meteorológicas regionais. Por esse motivo, é importante a obtenção dos valores de Kc da cultura,

relacionados às condições edafoclimáticas da região e que permitem estimativas futuras e independentes de medições diretas da *ETc*. Para a determinação fidedigna de *Kc*, é imprescindível a determinação precisa da evapotranspiração de referência (*Eto*) e da evapotranspiração da cultura (*ETc*) ao longo do ciclo vegetativo:produtivo da cultura em determinada região produtora.

Além da caracterização da atividade transpiratória, é importante o monitoramento do condicionamento hídrico da videira, o qual representa o equilíbrio hídrico entre a oferta (*CAD*), no solo, e a demanda evaporativa da atmosfera. Esse monitoramento pode ser feito de modo direto através da determinação do potencial da água na folha e no tronco, ou, de modo indireto, através da condutância estomática, da temperatura do dossel, da fluorescência da clorofila e da variação do crescimento do tronco, que são parâmetros complementares e que podem auxiliar na definição das exigências hídricas da planta em uma determinada condição de solo e clima (CIFRE et al., 2005).

Sistemas de irrigação ainda são utilizados de forma incipientes na viticultura do Rio Grande do Sul. Entretanto, com base nesse cenário, para se obter um manejo racional e eficiente da água no vinhedo, torna-se imprescindível a geração de parâmetros de referências locais do estado hídrico do solo, da demanda evaporativa atmosférica e das respostas da videira nas condições edafoclimáticas de um determinado *Terroir*.

2 Consumo hídrico da videira sob cobertura plástica

Nos últimos vinte anos, tem ocorrido um crescimento constante na área de vinhedos com cobertura plástica, principalmente em cultivos de uvas de mesa na Região Sul do Brasil, visando à estabilidade de produção, controle sanitário e incrementos de qualidade (CHAVARRIA; SANTOS, 2012). O emprego dessa nova técnica de cultivo de videiras tem influências diretas sobre as condições microclimáticas e, conseqüentemente, sobre as respostas das plantas, o que exige ajustes específicos de manejo. Segundo Cardoso et al. (2008), a cobertura plástica de videiras reduz em um terço a demanda evaporativa atmosférica. Essa redução é decorrente, sobretudo, da atenuação da velocidade do vento em 90% e da redução em 33% da disponibilidade de radiação fotossinteticamente ativa incidente sobre o dossel vegetativo. Como esses dois elementos são considerados os mais importantes na definição da demanda evaporativa atmosférica sob a cobertura, há uma redução na transpiração, favorecendo a condutância estomática e, conseqüentemente, a assimilação de carbono pelas videiras (CHAVARRIA et al., 2008). Contudo, esse tipo de cobertura também reduz a precipitação na linha de plantio, o que tem impulsionado a instalação de sistemas de irrigação.

Apesar destes investimentos, o controle da irrigação tem sido conduzido de modo empírico e sem subsídios técnicos específicos. Em função disso, são frequentes os registros de gastos desnecessários com irrigação, assim como problemas na produção e qualidade dos frutos. De acordo com Ferreyra et al. (2006), a aplicação de déficit hídrico em cultivo convencional (sem cobertura) de 'Crimson Seedless' proporcionou diferenças significativas apenas na produtividade, sobretudo a partir do segundo ciclo de cultivo.

O excesso hídrico pode gerar um crescimento vegetativo demasiado e apresenta-se como um fator de diluição dos sólidos solúveis totais, podendo proporcionar o rompimento das bagas (KELLER et al., 2006). Segundo Souza et al. (2013), o estresse hídrico moderado em cultivo convencional de 'Superior Seedless',

abaixo da capacidade de campo para solos arenosos (-30 kPa), reduziu em 68% a lâmina de irrigação em comparação ao controle mantido em capacidade de campo (-15 kPa), além de beneficiar o manejo do dossel vegetativo, pois restringiu o crescimento vegetativo sem alterar o número de cachos por planta.

Segundo Kennedy (2002), os impactos dos estresses hídricos são mais drásticos quando aplicados no início do desenvolvimento do fruto, durante os primeiros estádios de crescimento da baga (fase I), segundo a curva característica de crescimento, em comparação às fases II (fase *lag*) e III (WILLIAMS; TROUT, 2005). Essas informações podem ser distintas para uvas de mesa, nas quais são priorizados aspectos visuais, como uniformidade de maturação e tamanho (PADILLA, 2007), assim como nas condições de cultivo protegido, cujas variações microclimáticas favorecem a eficiência no uso da água (CHAVARRIA et al., 2008). Nessas condições, as videiras podem reduzir as necessidades hídricas ao longo do ciclo para manter ou melhorar, a qualidade das bagas produzidas, em comparação ao cultivo convencional. Apesar dessas evidências, até o presente momento não se dispõe de uma caracterização do comportamento da videira coberta em relação às variações na lâmina de irrigação. Com esta indisponibilidade de parâmetros técnicos para o manejo hídrico adequado em cultivo protegido, observa-se o uso excessivo de irrigação neste sistema, gerando impactos diretos sobre os custos de produção e sobre o ambiente, devido ao consumo desnecessário de água e lixiviação de nutrientes.

Diante disso, constata-se a importância do conhecimento da demanda hídrica das plantas e da avaliação dos efeitos do déficit hídrico sobre as características qualitativas da uva em cultivo protegido, com o propósito de gerar referências técnicas para o desenvolvimento de um manejo hídrico efetivo e sustentável para este novo sistema de cultivo da videira.

2.1 Manejo hídrico com base na capacidade de água disponível do solo

O experimento foi realizado nos ciclos 2009/10 e 2010/11, em um vinhedo comercial no Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves (latitude 29°12'S, longitude 51°32'W e altitude aproximada de 660 m). Foram utilizadas plantas de *Vitis vinifera* L., cv. 'Itália', com seis anos de idade, enxertadas sobre o porta-enxerto '420A' e espaçadas a 3,0 m entre filas e 1,8 m entre plantas. As filas estavam dispostas na direção norte-sul, conduzidas em sistema latada descontínua, com poda mista, quatro varas (cinco gemas) e 12 esporões (duas gemas) por planta (93 mil gemas ha⁻¹).

Para a cobertura, foram utilizadas lonas plásticas de polipropileno (PP) trançado transparente, impermeabilizadas com polietileno de baixa densidade (160 µm). Para evitar que a entrada de água no solo via precipitação atingisse a área experimental, foram instaladas calhas com a mesma lona (PP) nas entrelinhas de cada bloco experimental, assim como nas oito linhas acima destes.

O solo da área foi classificado como argissolo bruno acinzentado alítico abrupto, com horizonte A moderado de textura média/argilosa e drenagem moderada. Os horizontes foram caracterizados segundo sua morfologia e subdivididos de acordo com a profundidade. Da superfície até 10 cm, o horizonte foi classificado como A *proeminente* (Ap), entre 10 e 40 cm como transição BA e entre 40 e 75 cm como B textural (Bt), contemplando, em todos estes horizontes, 90% do sistema radical das videiras. Em cada horizonte, foram coletadas três amostras indeformadas de solo, utilizando-se cilindros de 5 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura. As amostras foram saturadas com água destilada e submetidas às tensões de 0 kPa, solo saturado, e

-1.500 kPa, referente ao ponto de murcha permanente (PMP), utilizando-se uma câmara de Richards (KLUTE, 1986). Segundo Ruiz et al. (2003), o potencial matricial da água em solos sob capacidade de campo (CC) de -33 kPa é representativo dos solos com maior proporção de argilas. Segundo Flores et al. (2012), os argissolos representam 28,65% da área total, distribuídos em 55 unidades de mapeamento de solo do Vale dos Vinhedos abrangendo uma área de 2.327,22 ha. Os dados de potencial matricial e sua respectiva umidade volumétrica do solo foram submetidos à análise de regressão não linear, utilizando o programa R (R, 2015). De acordo com as curvas ajustadas de retenção de água, os potenciais equivalentes à CC e ao PMP corresponderam, respectivamente, às umidades volumétricas de 0,277 e 0,234 cm³ cm⁻³ no perfil Ap + BA, e 0,345 e 0,318 cm³ cm⁻³ no Bt. Com os valores de umidade volumétrica em CC (θ_{cc}) e PMP (θ_{pmp}) e profundidade (Z), calculou-se a capacidade de água disponível (CAD (mm)):

$$CAD = (\theta_{cc} - \theta_{pmp}) \cdot Z \quad (1)$$

Os tratamentos e a frequência de irrigação foram determinados segundo a capacidade de água disponível (CAD) nos horizontes Ap + BA (17,2 mm) e Bt (9,45 mm). O tratamento controle (T1) foi definido mantendo a umidade dos horizontes próxima à CC ($\psi_m = -33,34$ kPa, 27,7% de umidade em Ap + BA e 34,5% em Bt (100% de CAD)). O conteúdo de água no solo foi monitorado por sondas TDR (Time Domain Reflectometry), marca Campbell®, modelo WCR CS616. Após a calibração, os sensores foram instalados em trincheiras distantes em 50 cm das plantas, no sentido da entrelinha de plantio, medindo a umidade do solo nos horizontes Ap + BA e Bt, a 30 cm e 50 cm de profundidade, respectivamente. As doses de rega e frequência de irrigação foram aplicadas de modo a estabelecer diferentes níveis de restrição hídrica às videiras, de acordo com o consumo de água da cultura (evapotranspiração). O limite mínimo da umidade volumétrica em T2 foi definido em 27% no horizonte Ap + BA e 34,2% no Bt, com CAD reduzida a 83% ($\psi_m = -42,12$ kPa). Em T3, a CAD foi reduzida para 53%, com umidades mínimas de 25% no Ap + BA e 33,4% no horizonte Bt ($\psi_m = -76,28$ kPa). A CAD em T4 foi reduzida para 30%, mantendo como limites mínimos 24,4% em Ap + BA e 32,8% em Bt ($\psi_m = -94,32$ kPa). Quando o limite mínimo da umidade volumétrica era atingido em cada horizonte (Ap + BA e Bt), iniciava-se a irrigação, com tempos e volumes pré-calculados para atingir a CC em cada um dos horizontes. Considerando que o horizonte Bt apresentava uma quantidade elevada de argila e levava mais tempo para atingir os limites considerados, este horizonte manteve a umidade do solo por mais tempo. No início do ciclo, a irrigação foi baseada na umidade volumétrica do horizonte Ap + BA, entretanto, quando a água disponível no horizonte Bt alcançava o limite pré-determinado, a lâmina de irrigação passava a ser calculada com base na umidade volumétrica deste horizonte. Para a aplicação da lâmina de irrigação, foram utilizados microaspersores auto-compensados de 30 L h⁻¹ de vazão, com raio efetivo de 1,8 m, a uma razão de 0,6 aspersores por planta e com 40% de sobreposição. O cálculo do tempo de irrigação, para cada tratamento, foi calculado com base na metodologia proposta por Conceição (2005), considerando a quantidade de água disponível em cada horizonte, a profundidade (z) de cada horizonte, a vazão e o raio efetivo do aspersor e a eficiência de aplicação por aspersão.

O delineamento experimental utilizado foi composto de quatro blocos casualizados, respeitando a declividade do terreno (5%), sendo cada parcela composta de oito plantas. Para as análises de

maturação, foram coletadas 50 bagas, aleatoriamente, nas duas plantas centrais da parcela em cada bloco, as quais corresponderam à unidade experimental da parcela.

Os dados referentes às características físicas e químicas das plantas e das bagas foram submetidos a análises de variância (ANOVA) e de regressões lineares, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Nas análises de regressões lineares de cada variável, as curvas de estimadas dos tratamentos foram comparadas entre si utilizando o teste F, de forma a agrupá-las por grau de semelhança.

De modo geral, o cultivo protegido de videiras associado ao controle do estresse hídrico pode possibilitar melhor qualidade de produção com economia no volume de irrigação. Contudo, é importante que o viticultor efetue o monitoramento do conteúdo de água disponível no solo para não comprometer a vida útil da planta e a qualidade dos frutos, pela restrição da função biológica foliar sob estresses severos, ou prejuízos com volumes de irrigação acima do necessário.

Nas condições microclimáticas do cultivo protegido desse trabalho, foi possível atingir uma redução de 17% do conteúdo de água disponível (CAD) no solo, sem haver comprometimentos na produção e na qualidade da uva de mesa 'Itália'. Restrições mais drásticas, como 53 e 30% CAD, comprometeram a produção, o tamanho de bagas e o acúmulo de carboidratos totais por baga, apesar da elevação de sólidos solúveis totais pela redução do conteúdo absoluto de água nos tecidos das bagas (Figura 1).

Além disso, nesses tratamentos severos de restrição hídrica, houve drástica redução na acidez total e no tempo de evolução do ciclo vegetativo/produutivo. Portanto, pelo aumento da eficiência do uso da água, o cultivo protegido pode ser manejado com déficit hídrico moderado, sem comprometer o aspecto visual das uvas (tamanho de bagas), a maturação e agregar benefícios econômicos e ambientais, com economia de água para produção de uvas finas de mesa (Figura 1).

2.2 Evapotranspiração de referência (E_{To})

A evapotranspiração de referência (E_{To}) é indicadora da demanda evaporativa atmosférica e pode inferir sobre a demanda hídrica a que as culturas estão submetidas. Analisando os valores médios de E_{To} sob cultivo protegido, estimados pela equação de Penman-Montheith (ALLEN et al., 1998), observa-se que a E_{To} variara no decorrer do ciclo. Essas variações ocorrem segundo as condições meteorológicas predominantes, às mudanças nos estádios fenológicos ocorrentes e, consequentemente, de acordo com os distintos índices de área foliar da cultura.

A evapotranspiração de referência (E_{To}) média, acumulada ao longo do ciclo vegetativo:produutivo da videira sob cultivo protegido é de 740,06 mm, em um ciclo médio de 182 dias, o que corresponde a um valor médio de 5,6 mm dia⁻¹ (Tabela 1).

Os valores mínimos de E_{To} ocorrerem no período entre a poda (EF00) e o fim da floração (EF69) (LORENZ et al., 1995), quando a demanda evaporativa da atmosfera ainda é crescente. A média dos valores de E_{To} , nesse período, corresponde a 3,26 mm dia⁻¹. Os valores médios máximos de E_{To} são registrados quando a demanda evaporativa da atmosfera é máxima e esse momento coincide com o intervalo fenológico entre o pegamento dos frutos (EF71) e a colheita (EF89) (LORENZ et al., 1995), com um valor médio de 4,34 mm dia⁻¹ (Tabela 1).

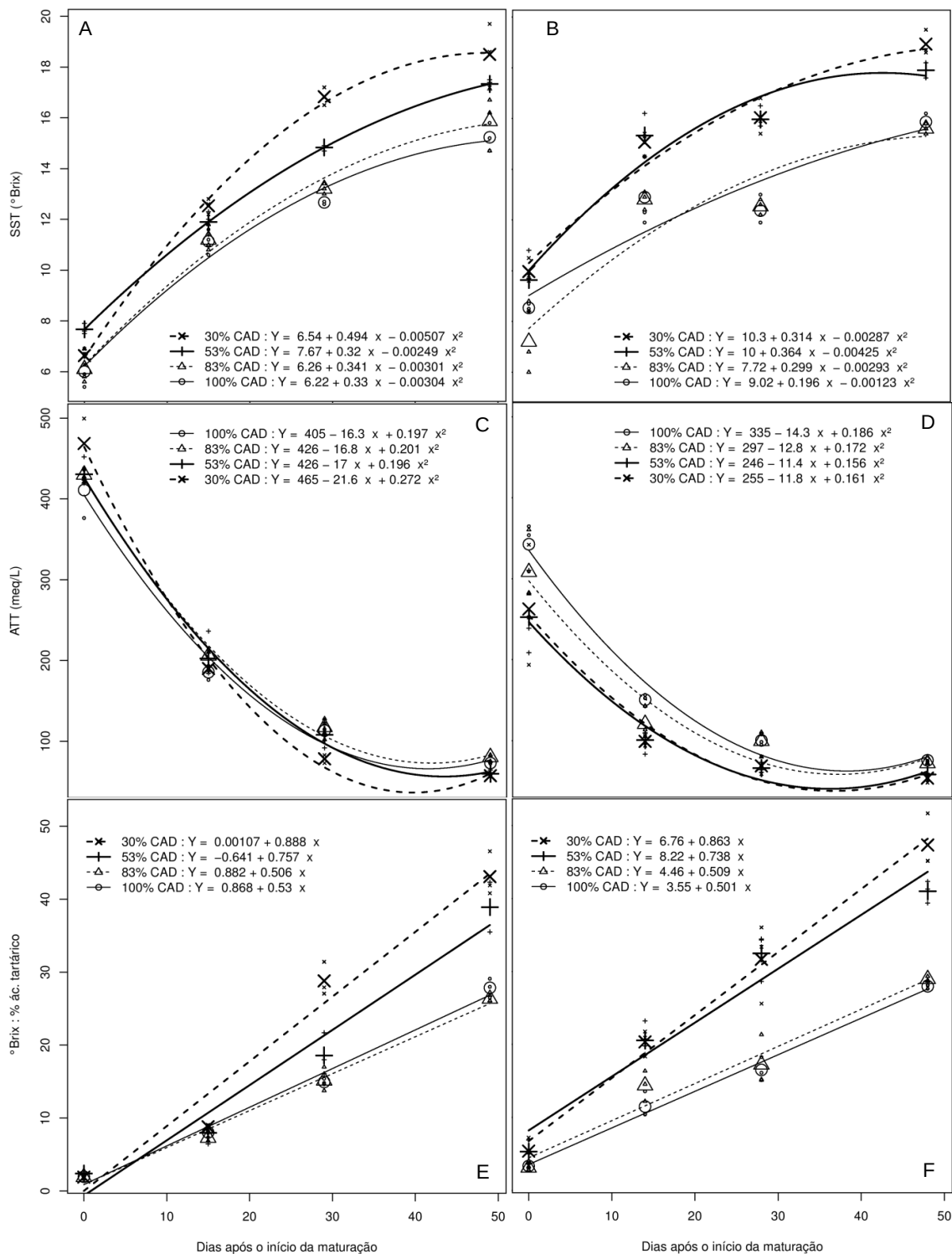


FIGURA 1 Evolução dos parâmetros de maturação tecnológica, representados pela concentração de sólidos solúveis totais (°Brix) nos ciclos 2009/10 (A) e 2010/11 (B), pela acidez total titulável (ATT) (meq L⁻¹) nos ciclos 2009/10 (C) e 2010/11 (D) e pela razão entre sólidos solúveis totais (°Brix) e acidez total titulável (% de ácido tartárico) nos ciclos 2009/10 (E) e 2010/11 (F), durante a maturação de videiras 'Itália', em ambiente coberto, sob diferentes níveis de restrição hídrica (percentagem da capacidade de armazenagem de água disponível no solo - CAD). Bento Gonçalves, RS, 2011.

No intervalo entre a colheita (EF89) e o amadurecimento dos sarmentos (EF91) (LORENZ et al., 1995), a E_{To} volta a reduzir, atingindo o valor médio de 1,87 mm dia⁻¹, resultado da redução na demanda evaporativa da atmosfera nos meses de fevereiro e março (Tabela 1).

2.2 Evapotranspiração da cultura (E_{Tc})

A evapotranspiração máxima de uma cultura (E_{Tc}), medida em um determinado local, é função basicamente, das condições meteorológicas ocorridas durante o desenvolvimento das plantas. As características do crescimento e desenvolvimento das plantas, associadas ao tipo e fertilidade do solo, época de plantio, cultivar

utilizada e práticas culturais, dentre outros, também exercem influência sobre o consumo de água (BERGAMASCHI et al., 1999).

Os valores de *ETc*, assim como os de *ETo*, variaram de acordo com as condições meteorológicas predominantes e os estádios fenológicos da cultura. A evapotranspiração média da cultura, acumulada desde a poda à colheita, é de 383,41 mm, correspondendo a uma média diária de 2,1 mm, em um ciclo médio de 182 dias.

Os valores da *ETc*, calculados sob cultivo protegido, são menores que os encontrados por Teixeira et al. (1999), que observaram uma evapotranspiração da cultura, na cultivar Itália, de 503 mm durante um ciclo de 100 dias, nas condições climáticas de Petrolina-PE sob cultivo convencional.

Apesar das distintas condições mesoclimáticas existentes entre os ambientes contrastados, este resultado mostra uma redução média de 32% na necessidade hídrica da videira sob cobertura plástica. A cobertura plástica reduz a demanda evaporativa atmosférica, especialmente em função da atenuação da radiação e redução da velocidade do vento, considerados como fatores mais importantes (FARIAS et al., 1993). Avaliando a evapotranspiração

de referência, Cardoso et al. (2008) encontraram resultados similares com uma redução de 35% na demanda hídrica da videira 'Moscato Giallo' sob o cultivo protegido, quando comparados ao cultivo em céu aberto.

Os valores encontrados aproximam-se do citado por Back e Bruna (2009), os quais observaram o consumo hídrico da videira em cultivo descoberto, na região de Urussanga, SC, na ordem de 335,4 mm, contudo, com uma redução de 63 dias no ciclo vegetativo:reprodutivo.

Os valores mínimos de *ETc* também ocorrerem no período entre a poda (EF00) e o fim da floração (EF69) (LORENZ et al., 1995), quando a demanda evaporativa da atmosfera ainda é crescente e o dossel vegetativo ainda está em formação. A média dos valores de *ETc*, nesse período, corresponde a 0,96 mm dia⁻¹. Os valores médios máximos de *ETc* são registrados quando a demanda evaporativa da atmosfera, assim como o dossel vegetativo são máximos, esse momento coincide com o intervalo fenológico entre o pegamento dos frutos (EF71) e a colheita (EF89) (LORENZ et al., 1995), com um valor médio de 2,69 mm dia⁻¹ (Tabela 1).

TABELA 1. Valores médios dos ciclos 2009/10 e 2010/11 de evapotranspiração de referência (*ETo*), evapotranspiração máxima ou da cultura (*ETc*) acumulados (mm) e seu respectivo coeficientes de cultura (*Kc*) ajustados pelo modelo de Gompertz, correspondentes a cada intervalo no estágio fenológico segundo Lorenz et al. (1995) e seus respectivos dias acumulados após o início da brotação, Bento Gonçalves-RS. 2011.

Estádio Fenológico*	DAB (médio)	<i>ETo</i> (mm) 2009/10	<i>ETo</i> (mm) 2010/11	<i>ETc</i> (mm) 2009/10	<i>ETc</i> (mm) 2010/11	<i>Kc</i> (mm) médio
00 - 03	7	17,78	22,44	0,36	0,37	0,03
05 - 09	14	17,89	23,01	0,44	0,48	0,04
11 - 14	32	44,01	47,70	3,07	5,32	0,12
15 - 17	46	42,39	52,64	11,08	21,09	0,25
17 - 19	53	24,63	26,41	9,68	11,22	0,35
53 - 57	60	21,47	34,40	14,56	11,63	0,40
60 - 62	67	22,18	25,23	8,26	10,42	0,45
62 - 65	74	28,14	26,31	11,48	13,23	0,49
65 - 69	78	13,04	20,13	5,74	12,03	0,52
71 - 73	81	14,44	12,47	5,27	7,07	0,53
73 - 75	91	49,83	45,14	21,38	21,57	0,56
75 - 79	120	126,48	126,83	74,39	85,23	0,60
79 - 81	128	25,86	37,34	15,97	28,09	0,62
81 - 83	135	31,72	25,40	20,24	20,01	0,63
83 - 85	141	31,54	33,02	22,22	16,77	0,64
85 - 89	182	159,83	156,93	102,85	102,61	0,64
89 - 91	207	46,30	47,18	37,37	35,32	0,65
		717,55	762,57	364,36	402,46	

*Os estádios fenológicos da videira (*V. vinifera* L.) seguem a escala proposta por Lorenz et al. (1995), codificação BBCH: 00 (gemas latentes); 03 (gemas inchadas); 05 (ponta lanosa); 09 (abertura gema); 11 (primeira folha desprendida); 14 (quarta folha); 15 (quinta folha); 17 (sétima folha); 19 (nona folha); 53 (inflorescências visíveis); 57 (separação das flores); 60 (desprendimento da caliptra); 62 (20% de flores abertas); 65 (plena floração - 50% de flores abertas); 69 (fim da floração); 71 (pegamento dos frutos); 73 (bagas com 3 mm de diâmetro); 75 (bagas com 5 mm de diâmetro); 79 (todas as bagas se tocam); 81 (início da maturação); 83 (bagas brilhantes); 85 (amolecimento das bagas); 89 (bagas prontas para a colheita); 91 (fim da maturação dos sarmentos).

Os valores mínimos de *ETc* também ocorrerem no período entre a poda (EF00) e o fim da floração (EF69) (LORENZ et al., 1995), quando a demanda evaporativa da atmosfera ainda é crescente e o dossel vegetativo ainda está em formação. A média dos valores de *ETc*, nesse período, corresponde a 0,96 mm dia⁻¹. Os valores médios máximos de *ETc* são registrados quando a demanda evaporativa da atmosfera, assim como o dossel vegetativo são máximos, esse momento coincide com o intervalo fenológico entre o pegamento dos frutos (EF71) e a colheita (EF89) (LORENZ et al., 1995), com um valor médio de 2,69 mm dia⁻¹ (Tabela 1).

No intervalo entre a colheita (EF89) e o amadurecimento dos sarmentos (EF91) (LORENZ et al., 1995), a *ETc* volta a reduzir, atingindo o valor médio de 1,45 mm dia⁻¹, resultado da redução na demanda evaporativa da atmosfera e da senescência das folhas entre os meses de fevereiro e março (Tabela 1).

2.3 Coeficiente de cultura (*Kc*)

Para que se tenha condições de estimar a necessidade hídrica de uma cultura em uma condição específica, como é o caso do cultivo protegido é necessário determinar o coeficiente de cultura, através da relação entre a evapotranspiração máxima (*ETc*) e a evapotranspiração de referência (*ETo*) (BERGAMASCHI et al., 1999).

Desde a poda até ao estágio fenológico próximo ao EF19, nove folhas desprendidas (LORENZ et al., 1995), observa-se que os valores de *ETo* são elevados em relação aos valores da *ETc*. Esse comportamento pode ser explicado pelo baixo índice de área foliar durante os estádios fenológicos iniciais e pela maior influência das variáveis inerentes ao microclima coberto sobre o cálculo de *ETo*. Entretanto, os valores de *ETo* e *ETc* ficam mais

próximos entre o início do florescimento e a colheita. Essa aproximação entre os valores pode ser explicada pelo aumento do dossel vegetativo, alcançando altos índices de área foliar nesses estádios fenológicos.

Destaca-se também que, ao contrário do que é observado em vinhedos convencionais, ao final dos ciclos vegetativos:produtivos, a diferença entre ET_o e ET_c é reduzida. Portanto, o cálculo do coeficiente de cultura é de grande importância para que essas correções sejam realizadas no cultivo protegido.

Durante o ciclo vegetativo:produtivo, a distribuição do coeficiente de cultura (K_c) é chamada “curva de cultura”, que é obtida experimentalmente. Essa curva representa o efeito integrado da mudança na área foliar, da altura da planta, do grau de cobertura do solo, das resistências hídricas oferecidas pelo dossel vegetativo e das diferenças entre a ET_o e a ET_c (SEDIYAMA, 1996).

A relação entre o coeficiente de cultura (quociente da divisão entre ET_c e ET_o) e o tempo (número de dias após a brotação) foi estimada pelo modelo de Gompertz (1925), que tem uma forma sigmóide assimétrica (Figura 2). O coeficiente de cultura apresentou valores mínimos ($K_c < 0,03$) desde o estágio de gema dormente (poda) (EF00) até a abertura das gemas (EF09). Esse valor reduzido de K_c é explicado pela ausência de área foliar nestes estádios fenológicos e, conseqüentemente, pela reduzida ET_c em relação à ET_o .

Na etapa inicial de desenvolvimento da videira, os valores de K_c são, em geral, inferiores aos apresentados por Doorenbos e Kassam (1979) e Teixeira et al. (1999), em cultivo em céu aberto, os quais citam valores elevados próximos a 0,6. Contudo, os valores de K_c obtidos nessa etapa inicial foram mais próximos ao encontrado por Conceição e Maia (2001) em cultivo descoberto de videiras ‘Niágara’, com valor médio de 0,18 no mesmo período fenológico.

Nos estádios fenológicos compreendidos entre a primeira folha desprendida (EF11) à nona folha completamente desprendida (EF19), o K_c apresenta um valor médio de 0,16, aumentando de forma proporcional em relação ao desenvolvimento do dossel vegetativo da videira (Figura 2). Teixeira et al. (1999) encontraram um valor próximo a 0,7 em videiras ‘Itália’ nas condições climáticas do Submédio do rio São Francisco em cultivo convencional. Esse contraste pode ser explicado pelas diferenças de cobertura e de mesoclima, entre a Serra Gaúcha e o Submédio do rio São Francisco.

Com a evolução de desenvolvimento fenológico, entre o aparecimento da inflorescência (EF53) e o fim do florescimento (EF69), o K_c médio observado é de 0,47 (Figura 2).

A partir do pegamento dos frutos (EF71), até o estágio fenológico em que todas as bagas do cacho se tocam (EF79), o valor médio de K_c passa a ser de 0,56, tendendo à estabilização no decorrer do desenvolvimento da videira (Figura 2). Esse comportamento se deve ao maior aumento da ET_c , em consequência do desenvolvimento foliar da cultura, da demanda hídrica para a expansão das bagas e do aumento no déficit de pressão de vapor (DPV), em função das condições de temperatura e umidade no período de dezembro e janeiro.

Do início da maturação das bagas (EF81) até a maturação completa dos sarmentos (EF91), o K_c médio se mantém em 0,64 (Figura 2), divergindo significativamente dos valores citados por Doorenbos e Kassam (1979), Ávila Netto (2000), Teixeira et al. (1999) e Conceição e Maia (2001). Todos estes trabalhos descrevem uma redução considerável na ET_c após a colheita, em consequência da queda das folhas e do aumento na resistência de

transferência de água no sistema solo-planta-atmosfera, devido à senescência antecipada das folhas no cultivo convencional descoberto. Cabe enfatizar que, sob cultivo protegido, o início da senescência foliar ocorre, em média, aos 120 dias após a colheita. Dessa forma, o processo fotossintético foliar é favorecido e prolongado pelas coberturas plásticas, o que demanda uma taxa transpiratória elevada neste período final do ciclo produtivo anual.

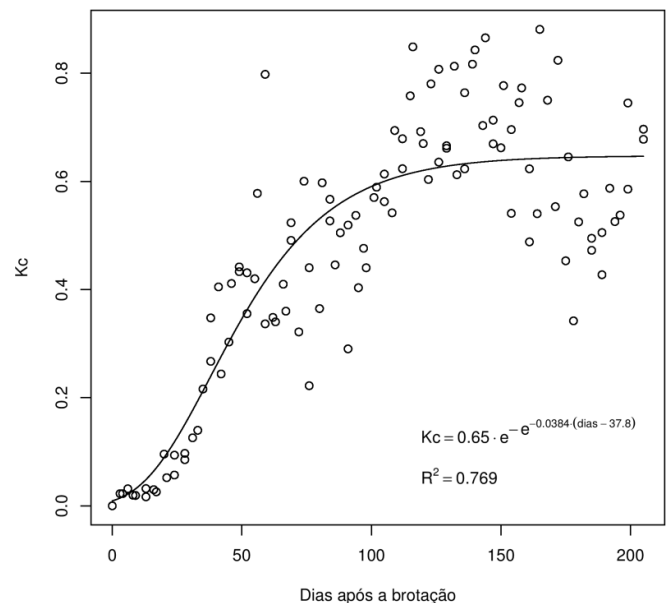


FIGURA 2. Variação do coeficiente de cultura K_c , obtida através do modelo de Gompertz, correlacionando a evapotranspiração de referência (ET_o) e a evapotranspiração da cultura (ET_c), ao longo do período entre a poda e o fim da maturação dos sarmentos da videira ‘Itália’ sob cultivo protegido, Bento Gonçalves, RS, 2011.

2.4 Cálculo da ET_o pelo método do mini-tanque evaporimétrico

Com o mini-tanque evaporimétrico “SM”, assim como o tanque classe “A”, é possível calcular tanto a evaporação da lâmina de água como estimar a evapotranspiração de referência (COSTA, 2004).

Os mini-tanques são constituídos de uma cuba confeccionados com um “tampão” ou CAP de 200 mm perfurados no centro, fixando-se um pedaço de cano de $\frac{1}{2}$ ” com um adaptador de anel a fim de mantê-los nivelados enquanto ocorre o reabastecimento com água (COSTA, 2004). As medidas do nível de água dos mini-tanques devem ser realizadas através de um piezômetro, feito com mangueira de polietileno transparente ligada ao fundo do mini-tanque e graduada, na parte externa, com auxílio de uma régua em escala de milímetros.

O tanque “SM” deve ser fixado a uma base de $0,4 \text{ m}^2$ feita de MDF (medium-density fiberboard) com um furo ao centro para facilitar um possível escoamento durante sua zeragem e instalados a 2 m de altura, na altura do dossel vegetativo (Figura 3).

A evaporação nos tanques “SM”, em cultivo protegido, é calculada a partir da subtração dos níveis da lâmina de água dos mini-tanques instalados ao nível do dossel vegetativo, durante um intervalo mínimo de três dias consecutivos:

$$E_{SM} = L_{i-1} - L_i \quad (2)$$

onde L_i é a leitura no dia considerado, L_{i-1} é a leitura realizada no dia anterior (COSTA, 2004).



FIGURA 3. Mini-tanque evaporimétrico “SM” (COSTA, 2004), com piezômetro em detalhe instalado no estádio fenológico 00, gemas latentes segundo Lorenz et al., 1995, sob cultivo protegido (A). Mini-tanque “SM” instalado ao nível do dossel vegetativo no estádio fenológico 19 (B). Bento Gonçalves, RS, 2011.

O coeficiente para o mini-tanque evaporimétrico “SM” (Kp_{SM}), é calculado através da relação entre a evapotranspiração da cultura (ET_c), calculada através do balanço hídrico sob cultivo protegido e a lâmina evaporada no mini-tanque (E_{SM}) de acordo com a equação:

$$Kp_{SM} = \frac{ET_c}{E_{SM}} \quad (3)$$

onde E_{SM} é a evaporação média da lâmina de água nos mini-tanques “SM” em mm, ET_c a evapotranspiração calculada pelo método do balanço hídrico e Kp_{SM} o coeficiente do mini-tanque evaporimétrico, calculado a partir da evapotranspiração da cultura.

A ET_{OSM} , estimada pelo mini-tanque “SM” é calculada de modo análogo ao tanque classe A, multiplicando-se a lâmina de água evaporada pelo coeficiente do tanque mini-tanque evaporimétrico:

$$ET_{OSM} = E_{SM} \cdot Kp_{SM} \quad (4)$$

Diversos trabalhos mostram que a evapotranspiração de plantas, em períodos de plena vegetação e sem deficiência hídrica, está correlacionada positiva e significativamente com a evaporação da superfície da água livre. Com o auxílio do mini-tanque evaporimétrico “SM”, assim como o tanque classe “A” (USWB) é possível calcular tanto a evaporação da lâmina de água como a evapotranspiração (COSTA, 2004).

O coeficiente do mini-tanque, que é o cociente da divisão entre a ET_c e a evaporação da lâmina do mini-tanque “SM” (E_{SM}), foi estimado pelo modelo de Gumpertz, o qual representa uma senóide, calculado para os distintos estádios fenológicos da videira ‘Itália’ sob cultivo protegido (Figura 4).

O Kp_{SM} apresentou valores mínimos ($Kp < 0,04$) no subperíodo de gema dormente (EF00) à abertura das gemas (EF09). Os valores reduzidos do coeficiente para estes estádios fenológicos estão relacionados à ausência de dossel vegetativo, consequentemente baixa ET_c , a qual expõem a lâmina d’água dos mini-tanques às

condições meteorológicas do meio aumentando consideravelmente sua evaporação (E_{SM}) (Tabela 2).

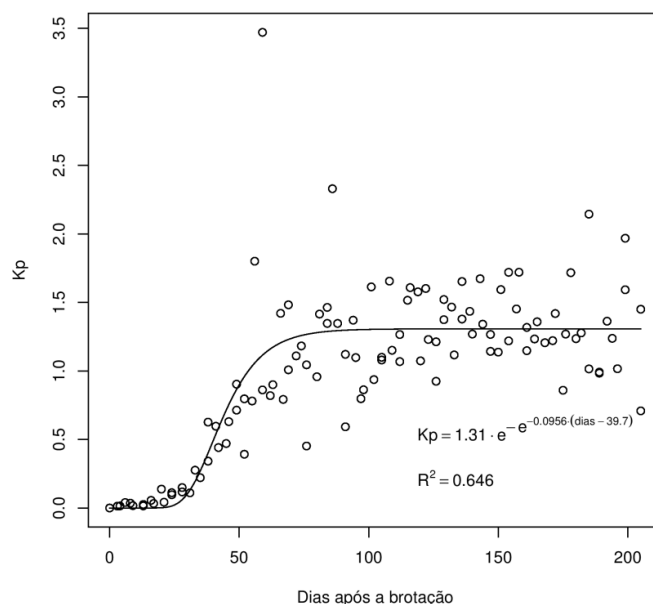


FIGURA 4 Variação do coeficiente do mini-tanque evaporimétrico “SM” Kp , obtida através da correlação entre a evaporação da lâmina d’água do mini-tanque (E_{SM}) e a evapotranspiração da cultura (ET_c), ao longo do período entre a poda e o fim da maturação dos sarmentos da videira ‘Itália’ sob cultivo protegido, Bento Gonçalves, RS, 2011.

Nos estádios fenológicos compreendidos entre a primeira folha (EF11) e a nona folha completamente desprendida (EF19) o Kp apresentou o valor médio de 0,52, resultante do aumento da área foliar do dossel, e por consequência da evapotranspiração da cultura (Tabela 2).

Com a evolução no desenvolvimento fenológico, entre o aparecimento da inflorescência (EF53) e o fim da floração (EF69), o Kp médio observado alcançou 1,19. Valores altos de Kp , no intervalo avaliado, demonstram que a evaporação da lâmina dos mini-tanques evaporimétricos (E_{SM}) foi subestimada. Esse comportamento pode ser explicado pelo desenvolvimento do dossel vegetativo próximo ao mini-tanque “SM”, o qual interfere sobre o processo evaporativo da lâmina, a qual é subestimada em relação à ET_c neste mesmo período (Tabela 2).

A partir do pegamento dos frutos (EF71) ao estádio fenológico em que todas as bagas do cacho se tocam (EF79), o valor médio de Kp se eleva e alcança um valor de 1,29, seguindo à tendência do aumento do dossel vegetativo e redução da evaporação da lâmina d’água do mini-tanque em relação à ET_c (Tabela 2).

Do estádio fenológico (EF81), início da maturação das bagas, à maturação completa do sarmento (EF91), o Kp mantém-se estabilizado em 1,31 (Tabela 2). Valores altos do coeficiente nesse intervalo do estádio fenológico também são resultantes da alta área foliar do dossel vegetativo agindo como barreira física ao deslocamento do ar no entorno dos mini-tanques, assim como o aumento da umidade resultante do processo transpiratório das folhas.

TABELA 2. Valores médios dos ciclos 2009/10 e 2010/11 de evapotranspiração de referência (ET_{op}) e evaporação da lâmina nos mini-tanques evaporimétricos “ESM” acumulados (mm) e os coeficientes de cultura (K_c) e do mini-tanque “SM” (K_p), ajustados pelo modelo de Gompertz, correspondentes a cada intervalo no estágio fenológico segundo Lorenz et. al. (1995) e seus respectivos dias acumulados após o início da brotação, Bento Gonçalves-RS. 2011.

Estádio Fenológico*	DAB (médio)	ET_{op} 2009/10	ET_{op} 2010/11	ESM 2009/10	ESM 2010/11	K_c médio	K_p médio
00 – 03	7	11,11	11,13	18,50	16,25	0,03	0,02
05 - 09	14	9,82	12,39	17,50	19,50	0,04	0,03
11 - 14	32	31,62	33,80	28,50	29,00	0,15	0,20
15 - 17	46	29,07	29,06	41,50	42,25	0,62	0,47
17 - 19	53	14,12	11,65	13,25	14,25	0,75	0,89
53 - 57	60	18,50	16,45	10,75	14,25	0,81	1,08
60 - 62	67	10,59	14,62	6,75	8,75	0,84	1,18
62 - 65	74	13,60	15,20	9,50	10,25	0,85	1,24
65 - 69	78	7,90	11,29	4,50	9,00	0,85	1,27
71 - 73	81	5,31	4,80	4,00	5,25	0,85	1,28
73 - 75	91	23,58	24,53	15,75	16,75	0,86	1,29
75 - 79	120	84,13	88,94	59,25	64,75	0,86	1,30
79 - 81	128	21,83	27,66	11,75	21,00	0,86	1,31
81 - 83	135	23,46	24,13	15,00	15,25	0,86	1,31
83 - 85	141	21,17	18,46	16,75	13,00	0,86	1,31
85 - 89	182	123,01	131,66	78,50	82,00	0,86	1,31
89 - 91	207	52,17	44,96	27,75	26,25	0,86	1,31
		500,99	520,73	379,50	407,75	0,69	0,99

* Os intervalos dos estádios fenológicos da videira (*V. vinifera* L.) foram estabelecidas segundo a escala proposta por Lorenz et al. (1995), codificação BBCH, sendo as seguintes: 00 (gemas latentes); 03 (gemas inchadas); 05 (gema com ponta lanosa); 09 (abertura da gema); 11 (primeira folha desprendida); 14 (quarta folha desprendida); 15 (quinta folha desprendida); 17 (sétima folha desprendida); 19 (nona folha desprendida); 53 (inflorescências visíveis); 57 (separação das flores); 60 (desprendimento da calíptea); 62 (20% de flores abertas); 65 (plena floração - 50% de flores abertas); 69 (fim da floração); 71 (pegamento dos frutos); 73 (bagas com 3 mm de diâmetro); 75 (bagas com 5 mm de diâmetro); 79 (todas as bagas se tocam); 81 (início da maturação); 83 (bagas brilhantes); 85 (amolecimento das bagas); 89 (bagas prontas para a colheita); 91 (fim da maturação dos sarmentos).

A variação observada entre os valores de K_c e K_p , obtidos pelos dois métodos propostos, não invalida a aplicação desses coeficientes, desde que se utilize o valor específico para cada método. As diferenças nos valores de K_c e ET_c encontrados, em relação à publicação FAO (DOORENBOS; PRUITT, 1977), dentre outros autores são decorrentes das diferenças entre as condições climáticas, das características da cultivar, da duração do ciclo vegetativo:produtivo da videira e da utilização da plasticultura no manejo da produção.

3 Tecnologias de irrigação em viticultura na Campanha Gaúcha

O manejo hídrico de um vinhedo é uma ação importante para a definição do rendimento e da qualidade enológica das uvas, sendo, por consequência, de grande impacto na qualidade dos vinhos. A região da Campanha Gaúcha é uma das regiões mais recentes no cultivo da vinha no Estado do RS, se comparado com a tradicional região da Serra Gaúcha, ela apresenta um histórico climático com temperaturas médias diárias do ar mais elevadas e restrição pluviométrica nos meses de cultivo, em relação a outras regiões vitivinícolas brasileiras. Além disso, há também riscos de ocorrência de anos com restrições mais severas de precipitações, podendo haver déficit hídrico no verão e comprometimentos para o desenvolvimento, produção e qualidade enológica da uva.

Em função disso, muitos produtores desta região estão investindo em sistemas de irrigação, buscando garantias de produção e qualidade. Embora a irrigação possa se apresentar como uma ferramenta de garantia, estes investimentos não dispõem de nenhum subsídio técnico sobre relações hídricas que possa auxiliá-los na definição da necessidade e/ou no manejo hídrico das plantas.

A má gestão da água no vinhedo pode induzir crescimentos vigorosos e desequilibrados, os quais comprometem o microclima e favorecem doenças e redução da qualidade das uvas. Portanto, com base nesse cenário, para se obter um manejo racional e

eficiente da água no vinhedo, torna-se imprescindível a geração de parâmetros de referências locais do estado hídrico do solo, da demanda evaporativa atmosférica e das respostas da videira nas condições edafoclimáticas da Campanha.

Neste processo o conhecimento do volume transpirado pela planta é fundamental no manejo de irrigação localizado (gotejamento), visando uma maior eficiência do uso da água. Porém a quantificação da transpiração em plantas perenes a campo é difícil, e o uso de equipamento padrões (lisímetros) são restritivos e onerosos.

Considerando a carência de informações técnicas para o manejo hídrico em vinhedos da Campanha, os trabalhos realizados até o presente momento tiveram como objetivos principais: testar medidores de fluxo de seiva para obter uma caracterização direta da transpiração diária (T_d) e nesse enfoque, também avançar no conhecimento sobre a demanda evaporativa com base na evapotranspiração de referência (ET_o), além de verificar os resultados de déficits hídricos em diferentes vinhedos da região da Campanha Gaúcha, tendo como parâmetro o balanço hídrico. Esses são os primeiros passos para estruturação de um manejo eficiente e racional de recursos hídricos.

3.1 Caracterização da transpiração em plantas irrigadas e não irrigadas

No experimento, realizado no ciclo 2013/2014, foi observando o comportamento transpiratório da videira durante um período entre os meses de janeiro e fevereiro. O estudo foi realizado em um vinhedo comercial situado em Santana do Livramento, RS, latitude 30°53'27" Sul e longitude 55°31'58 Oeste, 208 m de altitude, da cultivar Merlot, enxertado sobre SO4, sustentado em espaldeira e conduzido em cordão esporonado simples. Foram utilizados medidores de fluxo de seiva do tipo TDP (método de Granier), modelo Probe-12, Dynamax, instalados em fileiras não irrigadas e irrigadas, com uma lâmina de água de 15 mm semana⁻¹,

em quatro plantas utilizadas como repetições. A *E_{to}* diária foi calculada pelo método de Penman-Monteith, parametrizado pela FAO, a partir de dados retirados de uma estação meteorológica instalada nas proximidades do vinhedo RS. Foram considerados os dados dos ciclos vegetativo:produtivos no período de agosto a fevereiro de 2012/13 e de junho a fevereiro de 2013/14.

Durante o ciclo vegetativo:produtivo avaliado foi observada uma série de dados transpiratórios durante o período, referente a 5 dias do ciclo entre 21 e 26 de janeiro, com medições de fluxo de seiva realizadas em intervalos de 2 horas.

Para ambos os tratamentos, pode-se observar que nos horários entre 12h e 16h foram obtidos os valores máximos de fluxo de seiva, chegando a valores próximos de 200 mL h⁻¹ para o tratamento não irrigado e valores mais próximos de 150 mL h⁻¹ para o tratamento irrigado.

Em ambos os casos, no período observado, os valores mínimos de fluxo de seiva foram obtidos entre as 20h e 6h, confirmando o baixo fluxo ou nulo no período em que não há radiação solar, quando os estômatos apresentam-se fechados. Percebe-se que as plantas irrigadas, mesmo estando inseridas em um sistema com aumento na disponibilidade hídrica do solo, apresentaram uma redução na taxa transpiratória (Figura 5).

Os valores médios diários de fluxo de seiva bruta em plantas irrigadas e não irrigadas foram similares durante o período analisado, atingindo $73 \pm 32 \text{ cm}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ e $91 \pm 19 \text{ cm}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ respectivamente. Ao analisar o volume de fluxo de seiva bruta diário acumulado pode-se perceber que a lâmina transpirada pelas plantas, nos três primeiros dias, foi de aproximadamente 2.000 mL em ambos os tratamentos de disponibilidade hídrica do solo.

No entanto, na medição realizada às 14h 54min do dia 24/01/2014, o fluxo cai repentinamente, assumindo valores similares aos períodos noturnos. Essa queda no fluxo de seiva é resultado de uma mudança repentina no tempo em consequência de uma precipitação pluviométrica, confirmada pelos dados da estação meteorológica. Com a adição de 15,8 mm ao sistema, somado às mudanças climáticas no vinhedo, a lâmina total transpirada acumulada foi reduzida, ficando próxima à 1.500 mL (Figura 5 e 6).

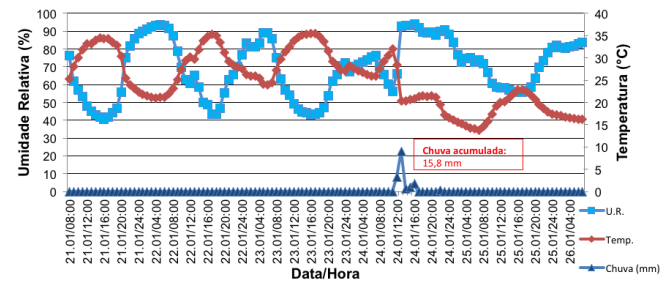


FIGURA 6. Dados da estação meteorológica monitorando o comportamento temporal da temperatura do ar, da umidade relativa do ar e da precipitação pluviométrica no período de 21 a 26 de janeiro de 2014.

Percebe-se que as diferenças de transpiração das plantas entre os tratamentos irrigado e não irrigado não foram tão acentuadas mesmo com uma alta disponibilidade hídrica no solo proporcionada pela irrigação, principalmente nas profundidades de 30 a 40 cm, que corresponde à profundidade efetiva de raízes (Tabela 3).

Ao avaliar a umidade do solo percebe-se uma diferença de 65% e 69% na umidade volumétrica entre o tratamento irrigado e o não irrigado nas profundidades de 0 a 10 cm e 10 a 20 cm, respectivamente. Esse dado confirma a eficiência da irrigação na reposição de água nas camadas mais superficiais. No entanto, apesar dessas diferenças caírem para 46% e 35% nas profundidades 20 a 30 cm e 30 a 40 cm, respectivamente no tratamento irrigado se comparado com o não irrigado, há uma redução na taxa transpiratória nas plantas mantidas com uma maior disponibilidade hídrica do solo (Tabela 3).

Neste sentido, salienta-se que mesmo com restrições hídricas maiores nas profundidades 20 a 30 cm e 30 a 40 cm no tratamento não irrigado, não houve alteração na taxa transpiratória das folhas. A equivalência dos potenciais da água na folha entre os tratamentos pode ser uma explicação para que a taxa transpiratória não fosse alterada. De acordo com Ojeda et al. (2004), o limite de potencial de base referente à ausência de estresse hídrico encontra-se em -0,1 MPa em cultivos convencionais. Silva (2011) salienta que, sob cultivo protegido, plantas mantidas em 53% e 30% capacidade de água disponível no solo (CAD), não apresentam sinais de estresse hídrico em estádios iniciais de desenvolvimento, mantendo um potencial de base entre -0,1 e -0,2 Mpa respectivamente.

TABELA 3. Umidade volumétrica do solo em 21/01/2014, no vinhedo da cultivar 'Merlot', em Santana do Livramento, RS.

Profundidade (cm)	Não Irrigado	Irigado	Diferença
0 - 10	0,024	0,068	65%
10 - 20	0,050	0,159	69%
20 - 30	0,115	0,212	46%
30 - 40	0,160	0,244	35%

Partindo dos valores de temperaturas média, máxima e mínima, umidade relativa do ar, velocidade do vento e radiação solar incidente. Foi possível determinar a *E_{to}* diária.

Com os valores da *E_{to}* diária e dados de precipitação pluviométrica foi possível perceber que, no ciclo avaliado, as precipitações pluviométricas ficaram acima da evapotranspiração

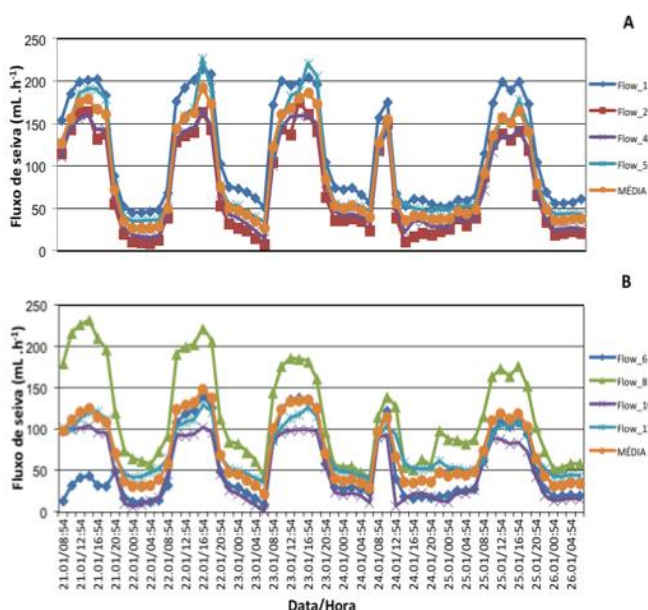


FIGURA 5. Evolução do fluxo de seiva em plantas de 'Merlot' não irrigadas (A) e irrigadas (B) no período de 21 a 26 de janeiro de 2014, em Santana do Livramento, RS.

de referência nos meses referentes ao ciclo 2013/14. Percebe-se que a exceção ocorreu no mês de dezembro, quando a *ETo* foi de 159,96 mm e a precipitação pluviométrica de 14,5 mm, sugerindo que esse foi o único mês em que ocorreu déficit hídrico nas plantas (Figura 7).

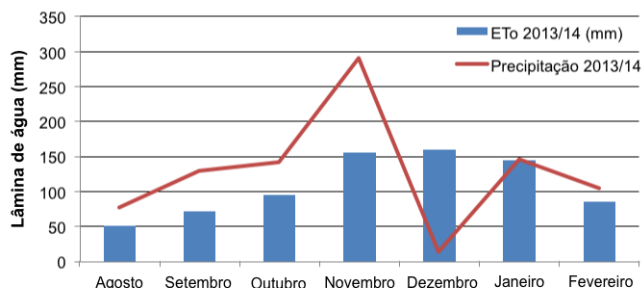


FIGURA 7. Evapotranspiração de referência e precipitação, em milímetros, para o vinhedo localizado em Santana do Livramento, RS, ciclo vegetativo:produtivo 2013/14.

Em uma análise ampla dos dois ciclos, a *ETo* mensal variou entre 40 mm e 160 mm mês⁻¹, com uma *ETo* máxima ocorrendo nos meses de dezembro e janeiro. No contraste dos ciclos, verifica-se muita semelhança, principalmente nos meses de janeiro a fevereiro, com valores de *ETo* em torno de 144 e 86 mm mês⁻¹, respectivamente.

Esses resultados prévios servem de base referencial para as estimativas do coeficiente da cultura (*Kc*) e da evapotranspiração da cultura (*ETc*), bem como para o dimensionamento adequado dos projetos e do manejo de irrigação nos vinhedos da Campanha Gaúcha.

3.2 Balanço hídrico de vinhedos na Campanha Gaúcha

O estudo foi conduzido no ciclo 2013/14 em seis vinhedos da cultivar Cabernet Sauvignon, enxertadas sobre SO4, sendo os vinhedos de número 1 e 2 em Santana do Livramento, 3 e 4 em Dom Pedrito, 5 em Bagé e 6 em Candiota. Em todos os vinhedos foram coletadas amostras de solo indeformadas com anéis volumétricos, para a determinação da curva de retenção de água do solo (6; 10; 30; 100; 300; 500 e 1.100 kPa), e também foi quantificada a proporção de raízes de videira por horizonte em cada perfil do solo. Sabendo-se da profundidade de solo explorada pelas raízes e os volumes de água acumulados no solo compreendidos entre a capacidade de campo e ponto de murcha permanente, calculou-se a capacidade de água disponível no solo (CAD) para cada um dos solos nos distintos vinhedos estudados.

O cálculo do déficit hídrico ao longo do ciclo vegetativo:produtivo foi realizado a partir de dados meteorológicos, calculando e relacionando a *ETo* (evapotranspiração de referência), a precipitação diária e a CAD, através das medições de umidade volumétrica do solo com o auxílio de um sensor tipo Profile Probe (modelo PR2) em todos os solos envolvidos no estudo.

Ao fim da maturação, as uvas foram microvinificadas de forma padronizada e os vinhos estabilizados e engarrafados. A avaliação sensorial foi realizada quando o vinho estava com um ano de idade, aplicando-se a análise descritiva quantitativa (ADQ), técnica que avalia o perfil das amostras a partir de atributos visuais, olfativos e gustativos.

Ao avaliar o déficit hídrico no solo dos vinhedos durante o ciclo vegetativo:produtivo pode-se perceber as diferenças entre o acúmulo e o armazenamento hídrico nos distintos solos analisados. O déficit hídrico, acompanha de forma linear e inversamente proporcional a capacidade de água disponível de cada solo avaliado.

Os valores de déficit hídrico acumulado durante o ciclo pode ser visualizado de forma crescente correspondendo aos valores de 211 mm (vinhedo 6), < 248 mm (vinhedo 3) < 268 mm (vinhedo 1) < 278 mm (vinhedo 5) < 295 mm (vinhedo 2) < 325 mm (vinhedo 4) (Figura 8).

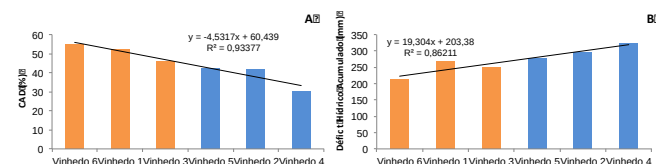


FIGURA 8. Capacidade de água disponível no solo (%CAD) (A) e déficit hídrico acumulado (B) durante o ciclo vegetativo:produtivo 2013/14 em seis vinhedos localizados na metade sul do Rio Grande do Sul.

De acordo com a avaliação sensorial dos vinhos (ADQ), pode-se separar as amostras de vinhos analisadas, provenientes dos distintos vinhedos, em dois grupos, segundo a análise de componentes principais (Figura 9).

O primeiro grupo é representado pelos vinhedos 2, 4 e 5 que se destacam positivamente nos principais quesitos de qualidade enológica. Dentre os parâmetros positivos dos vinhos representados por esses grupos destacam-se a intensidade corante, a tonalidade vermelho-púrpura, a intensidade aromática, as notas de frutas vermelhas, o corpo e a harmonia olfato-gustativa (Figura 9).

O outro grupo, representado pelos vinhedos 1, 3 e 6, além de apresentar menor qualificação nos parâmetros avaliados acima, destacam-se nos principais parâmetros negativos como os aromas vegetais e herbáceos e os aromas indesejáveis, características que depreciam os vinhos elaborados (Figura 9).

Ao utilizar a análise de correlação de Pearson, avaliando os parâmetros de déficit hídrico e qualidade enológica de todos os vinhedos, destaca-se que a baixa disponibilidade hídrica foi diretamente associado aos parâmetros de qualidade como o aroma de frutas vermelhas ($r = 0,72$), a harmonia olfato-gustativa ($r = 0,71$) e a persistência ($r = 0,70$).

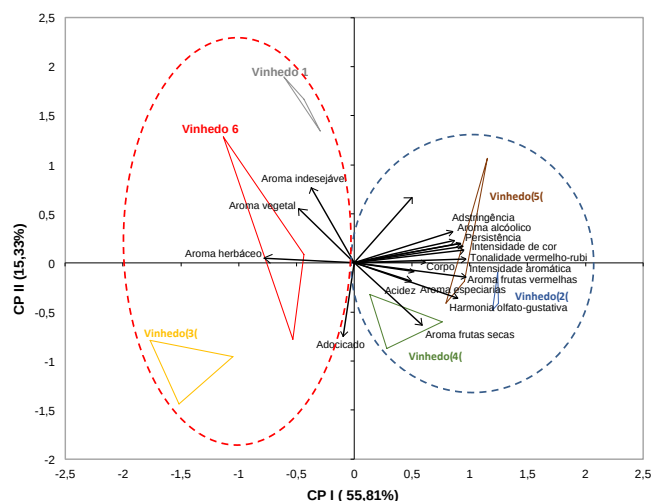


FIGURA 9. Análise de componentes principais das características sensoriais dos vinhos elaborados com uvas do ciclo vegetativo:produtivo 2013/14 proveniente de seis vinhedos localizados na metade sul do Rio Grande do Sul.

4 Considerações finais

Com a redução na taxa transpiratória imposta pela cobertura plástica, ao utilizar a metodologia da tensiometria, o potencial matricial de -42,12 kPa não foi prejudicial às plantas, agregando qualidade sem alterar as funções biológicas foliares e a produtividade, favorecendo a economia de água e a sustentabilidade econômica e ambiental do vinhedo, não havendo a necessidade de manter as plantas sob disponibilidade hídrica de capacidade de campo (-33 kPa).

A E_{To} é o primeiro passo para determinação da evapotranspiração da cultura (E_{Tc}) e posteriormente obtenção do coeficiente da cultura (K_c) para determinada região em cada estágio fenológico da planta. Até então, este é o principal método utilizado para o manejo de irrigação, podendo ser utilizado em conjunto ou mesmo para validar os valores encontrados nos sensores de fluxo de seiva.

A utilização dos mini-tanques evaporimétricos sob cultivo protegido da videira é uma metodologia que pode ser utilizada na estimativa da evapotranspiração de referência ($E_{To_{SM}}$) desde que a evaporação (E_{SM}) possa ser corrigida pelo coeficiente ($K_{p_{SM}}$) para repor a lâmina de água evapotranspirada em um determinado período.

Os sensores de fluxo de seiva, pela vantagem da medição direta da transpiração, apesar da complexidade da medida, apresentam-se como uma ferramenta promissora para o monitoramento direto da água transpirada e caracterização da demanda hídrica das videiras na Campanha Gaúcha. O método ainda carece de ajustes, principalmente na caracterização das plantas monitoradas como a área foliar, para se obter resultados relativos de transpiração em $mL\ h^{-1}\ m^2$ de área foliar, passíveis de comparações e extrapolações.

Existe uma grande variabilidade na disponibilidade hídrica entre diferentes vinhedos situados na Campanha Gaúcha, sendo o solo e sua capacidade de disponibilizar água às raízes um fator determinante na qualidade sensorial do vinho e requisito importante na escolha do local de cultivo.

5 Referências bibliográficas

- ALLEN, R. G., PEREIRA, L. S., RAES, D., SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO. Irrigation and drainage, n. 56, 300 p, 1998.
- BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; MATZENAUER, R.; FONTANA, D. C.; CUNHA, G. R. da; SANTOS, M. L. V.; FARIAS, J. R. B.; BARNI, N. A. **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, v. único. 125 p., 1999.
- CARDOSO, L. S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAN, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G. A. B.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P.; MANDELLI, F. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 4, p. 441-447, abr. 2008
- CIFRE, J.; BOTA, J.; ESCALONA, J. M.; MEDRANO, H.; FLEXAS, J. Physiological tools for irrigation scheduling in grapevine (*Vitisvinifera* L.). An open gate to improve water-use efficiency? **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 106, pp. 159-170, 2005
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. Manejo de videiras sob cultivo protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 6, p. 1917-1924, 2009.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. **Plant water relations: absorption, transport and control mechanisms. in advances in selected plant physiology aspects**. In: MONTANARO, G.; DICHIO, B. (Eds.). 2012. Disponível em: <<http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/35825.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2015.
- CHRISTOFIDIS, D. Irrigação, a fronteira hídrica na produção de alimentos. **Irrigação e Tecnologia Moderna**, Brasília, n. 54, p. 46-55, 2002.
- CONCEIÇÃO, M. A. F.; MAIA, J. D. G. Coeficiente da cultura (K_c) para a videira Niagara Rosada em Jales, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOLOGIA, 12., 2001, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza, 2001, CD ROM.
- COSTA, S. V. **Desenvolvimento e calibração de um mini tanque evaporimétrico**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria, 2004.
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Crop water requirements**. Rome: FAO, 1977. 144 p. (FAO. Irrigation and Drainage, 24).
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Roma: FAO, 1979. 306 p. (FAO. Irrigação e Drenagem, 33).
- FARIAS, J. R. B.; BERGAMASCHI, H.; MARTINS, S. R. Efeito da cobertura plástica de estufa sobre a radiação solar. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 1, n. 1, p. 31-36, 1993.
- FERREYRA, R. E et al. Efecto del agua aplicada em las relaciones hídricas y productividad de la vid 'Crimson Seedless'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 1109-1118, 2006.
- FLORES, C. A et al. **Os solos do Vale dos Vinhedos**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 216.
- KELLER, M. et al. Ripening grape berries remain hydraulically connected to the shoot. **Journal of Experimental Botany**, v. 57, p. 2577-2587, 2006.
- KIRKHAM, M. B. (Ed.) **Principles of soil and plant water relations**. Elsevier, ISBN 0-12-409751-0, California, 2005.

KLUTE, A. Water retention: laboratory methods. In: KLUTE, A. (Ed.). **Methods of soil analysis: physical and mineralogical methods**. 2 ed. Madison: American Society of Agronomy, 1986. p. 635-662.

LORENZ, D. H.; EICHORN, K. W.; BLEHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Phenological growth stages of grapevine (*Vitis vinifera* L.) - Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 1, p. 100-103, 1995.

OJEDA, H.; DELOIRE, A.; WANG, Z.; CARBONNEAU, A. Determinación y control Del estado hídrico de la vid. Efectos morfológicos y fisiológicos de la restricción hídrica em vides. **Viticultura/Enologia Profesional**, Buenos Aires, v. 90, p. 27-43, 2004.

OJEDA, H.; CARILLO, N.; DEIS, L.; TISSEYRE, B.; HEYWANG, M.; CARBONNEAU, A. Viticulture de précision et état hydrique. II: Comportement quantitatif et qualitatif de zones intraparcellaires définies à partir de la cartographie des potentiels hydriques. In : Journées GESCO, 24., 2005, Geisenheim, Allemagne. **Annales...** Geisenheim, p. 741-748, 2005.

KENNEDY, J. Understanding grape berry development. **Practical Winery & Vineyard Journal**, v. 2, p. 14-23, 2002.

OJEDA, H. El riego de precisión de la vid en función de los requerimientos hídricos y sus objetivos productivos. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGIA, 11., 2007, Mendoza. **Seduciendo al consumidor de hoy: anales**. [Mendoza: INV: CLEIFRA], 1 CD-ROM. ORTEGA-FARIAS, S.; IRMAK, S.; CUENCA, R.H. (2009). Special issue on evapotranspiration measurement and modeling. *Irrigation Science*, Berlin. V. 28, pp.1-3, 2007

PADILLA, C. et al. Consumer preference and willingness to pay for an officially certified quality label: implications for traditional food producers. **Agricultura Técnica**, v. 67, n. 3, p. 300-308, 2007.

PRICHARD, T. L.; VERDEGAAL, P. S. **Effects of Water Deficits Upon Winegrape Yield and Quality**. Department of Land, Air and Water Resources, University of California. 2001. WebSite: cecentralsierra.ucanr.org/files/96234.pdf. Acesso em: 15 abr. 2015.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2011. ISBN 3 900051 07-0. Disponível em: <http://www.R-project.org/>. Acesso em: 10 mar. 2015.

RUIZ, H. A. et al. Estimativa da capacidade de campo de latossolos e neossolosquartzarênicos pela determinação do equivalente de umidade. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 27, p. 389-393, 2003.

SEDIYAMA, G. C. Estimativa da evapotranspiração: Histórico, evolução e análise crítica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 1-12, 1996.

SILVA, L. C. da. Ecofisiologia de videiras "Itália" (*Vitis vinifera* L.) em cultivo protegido sob diferentes condições hídricas. Porto Alegre, 2011. 171 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidad Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

SOUZA, E. R. et al. Produção de videiras 'Superior Seedless', cultivadas em diferentes tensões de água no solo. **Irriga**, Botucatu, v. 18, n. 2, p. 232-242, 2013.

TEIXEIRA, A. H. C.; AZEVEDO, P. V.; SILVA, B. B.; SOARES, J. M. Consumo hídrico e coeficiente de cultura da videira na região de Petrolina, PE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n. 3, p. 413-416, 1999.

WILLIAMS, L. E.; TROUT, T. J. Relationship among vine-and-soil-based measures of water status in a Thompson Seedless vineyard in response to high-frequency drip irrigation. **American Journal**, v. 56, p. 357-366, 2005.

Efeitos de diferentes protocolos de elaboração sobre as características físico-químicas de sucos de uva do Nordeste brasileiro

Marcos dos Santos Lima¹

¹ Professor Dr., Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina, Departamento de Tecnologia em Alimentos, Jardim São Paulo 56314-520, Petrolina, PE, Brazil. Email: marcos.santos@ifsertao-pe.edu.br

1. Introdução

A produção mundial de suco de uva está estimada em 1.000 milhões de litros por ano, onde os maiores países produtores e consumidores desta bebida são o Brasil e Estados Unidos (OIV, 2011). A produção brasileira de suco de uva tem crescido consideravelmente, sendo estimado um volume de 220 milhões de litros apenas no Rio Grande do Sul (MELLO, 2013).

Atualmente o cultivo de uvas para produção de suco de uva tem ganhado espaço em novas regiões brasileiras, como a exemplo no Vale do Submédio São Francisco (VSF) localizado no Nordeste do Brasil entre os paralelos 8 e 9° Hemisfério Sul e longitude 40W em clima tropical semiárido (LIMA et al., 2014). Recentemente empresas têm investido na produção de sucos de uva em escala comercial nesta região, sendo estimado em 2015 um volume de 1,5 milhões de litros de suco integral. Entretanto, a viticultura praticada no VSF (Viticultura Tropical) é diferente de outras regiões tradicionais do mundo, pois a mesma videira produz duas safras por ano, com isso, as empresas vinícolas fazem um planejamento da época em que pretendem colher a uva e realizam a poda de produção das videiras em diferentes períodos, adotando um sistema de escalonamento para se ter colheitas distribuídas ao longo do mês, e em vários meses do ano (CAMARGO et al., 2011). Desta forma, se elaboram sucos de uva de maneira constante durante todo o ano e com características químicas que refletem a vitivinicultura desta região.

As uvas destinadas à produção de suco plantadas no Vale do Submédio São Francisco são a 'Isabel Precocé' (*Vitis labrusca*) e os híbridos 'BRS Cora' e 'BRS Violeta', e em fase experimental, o híbrido 'BRS Magna', que fazem parte das novas cultivares brasileiras desenvolvidas para a melhoria da qualidade do suco de uva (LIMA et al., 2014).

2. Caracterização química de sucos de uva do Nordeste brasileiro

O suco de uva, de maneira simples, corresponde à polpa da baga de uva esmagada (mosto) juntamente com os compostos extraídos da película e, em menor, quantidade das sementes. Já o mosto da uva é constituído principalmente de água, e metabólitos como açúcares, ácidos orgânicos, minerais e compostos aromáticos (ALI et al., 2010).

Sucos de uva são uma representativa fonte de compostos fenólicos e estudos têm demonstrado que o consumo desta bebida está associado a diversos benefícios à saúde de consumidores (VAUZOUR et al., 2010). Os compostos fenólicos presentes em sucos de uva que estão associados com benefícios à saúde são, principalmente, flavonóis, flavanóis, antocianinas, estilbenos e ácidos fenólicos (XIA et al., 2010). Entre as atividades biológicas relacionadas aos compostos fenólicos, a atividade antioxidante é uma das principais atividades estudadas nos sucos de uva (LIMA et al., 2015). Diversos métodos têm sido empregados para medições da atividade antioxidante *in vitro* em sucos de uva, entretanto, a Organização Internacional da Uva e do Vinho (OIV) recomenda a utilização do método de captura de

radicais livres com o 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH) como referência para medição em uva e produtos derivados (OIV, 2011).

Dentre os compostos fenólicos presentes nos sucos de uva produzidos no Nordeste do Brasil se tem destacado, pelas altas concentrações, o estilbeno *trans*-resveratrol; os flavanóis catequina, procianidina B1 e B2; e os ácidos fenólicos caféico e clorogênico. Os valores encontrados para estes compostos foram maiores que os observados em sucos de diversas variedades de uvas em regiões tradicionais na produção de sucos (LIMA et al., 2014).

Os valores de atividade antioxidante (AOX) medida com DPPH dos sucos de uva do Nordeste brasileiro têm variado de 11,5 a 51,6 milimols de Trolox por litro (mM TEAC L⁻¹), valores considerados altos, em comparação aos mencionados na literatura para vinhos e sucos de outras regiões tradicionais no processamento de uvas. Possivelmente as altas AOX obtidas em sucos produzidos no Nordeste brasileiro estão associadas, principalmente, aos fenólicos: catequina, procianidinas B1 e B2, ácido caféico e antocianinas monoméricas (LIMA et al., 2014; LIMA et al., 2015).

Sucos de uva são considerável fonte de açúcares como glicose e frutose, e sua concentração na uva varia em função de vários fatores, tais como: o estágio de maturação, o clima, o solo e a variedade da uva. Os açúcares da uva são constituídos quase que exclusivamente de glicose e frutose, em proporções aproximadamente iguais no momento da plena maturação (PEYNAUD, 1999). No Nordeste do Brasil, devido às condições climáticas, se tem favorecido a obtenção de sucos com altas concentrações desses açúcares, onde a glicose tem variado de 86,3 a 108,1 g L⁻¹, e a frutose de 76,2 a 92,9 g L⁻¹. Estes valores são considerados altos pois somados (glicose + frutose) variam de 162,5 a 201 g L⁻¹, e legislação brasileira (BRASIL, 2000) estabelece um teor máximo de açúcares totais de 200 g L⁻¹ para sucos de uva integrais. Esses resultados podem ser explicados devido ao fato de em climas tropicais, como o encontrado no Vale do Submédio São Francisco, onde predominam temperaturas altas e insolação, o metabolismo da videira favorece a um maior acúmulo de açúcares na baga das uvas (RIBEIRO et al., 2012).

Outro grupo de compostos de interesse em sucos de uva são os ácidos orgânicos, devido a sua influência nas propriedades organolépticas como sabor, cor e aroma (LIMA et al., 2014). Os ácidos orgânicos presentes nos sucos de uva são semelhantes aos encontrados no mosto das uvas frescas, onde predominam os ácidos tartárico e málico, e os ácidos cítrico e succínico em menor quantidade (SOYER et al., 2003). Os valores de ácidos orgânicos em sucos do Nordeste brasileiro estão de acordo com os valores descritos na literatura para outras regiões mundiais, onde os principais ácidos presentes são o tartárico (4,0 a 5,4 g L⁻¹), málico (1,56 a 2,63 g L⁻¹) e cítrico (0,23 a 0,41 g L⁻¹) (LIMA et al., 2014).

Para características analíticas clássicas como pH, grau Brix (°Brix) e acidez titulável, os sucos comerciais produzidos no Nordeste brasileiro atendem estabelecido pela legislação brasileira (BRASIL, 2000). O valores de °Brix para sucos do Vale do Submédio São Francisco têm variado de 18 a 21, maiores que os relatados por Rizzon e Mielle (2012) para sucos comerciais brasileiros 16,2 ±

1,1). Para acidez titulável os valores variam de 0,70 a 0,95%, e a relação °Brix/acidez titulável está 20 e 30, ou seja, sucos com característica sensorial “mais doce” que sucos de outras regiões brasileiras.

Nas condições de viticultura tropical do Vale do Submédio São Francisco, devido ao escalonamento da produção por diferentes datas de poda das videiras, é possível se colher simultaneamente uvas em diferentes estádios de maturação. Com isso, a prática de mistura de uvas com diferentes concentrações de sólidos solúveis e acidez titulável é uma prática eventualmente realizada para se obter sucos padronizados em relação aos açúcares e acidez, parâmetros importantes na qualidade do sabor dos sucos de uva (LIMA et al., 2014).

3. Protocolos de elaboração de sucos de uva em escala industrial de processo

Diversos fatores exercem influência sobre a composição dos sucos, entre eles, as técnicas de processamento (MORRIS; STRIEGLER, 2005). Dentro das técnicas de processamento, variáveis como temperatura, tempo de maceração e uso de preparados enzimáticos têm influenciado nas características analíticas, compostos fenólicos, atividade antioxidante e rendimento dos sucos (FULEKI; RICARDO-DA-SILVA, 2003; LEBLAC et al., 2008; MOJSOV et al., 2011).

Em escala industrial de processo, as técnicas de elaboração de sucos se dividem basicamente em “Hot press” (HP) e “Cold press” (CP), que correspondem à prensagem da uva aquecida (HP) ou prensagem em temperatura ambiente/resfriada (CP), onde a temperatura é a principal diferença entre as duas técnicas (MORRIS, 1998; MORRIS; STRIEGLER, 2005). No processo HP a uva esmagada é aquecida a temperaturas de 60 a 62°C, adicionada de enzima pectinase e depositada em tanques de aço inoxidável dotados de paletas de agitação para promover a extração de compostos contidos nas películas da uva, etapa conhecida como maceração, durante tempos que variam de 30 a 60 minutos. Após a maceração o suco é drenado e o bagaço prensado, obtendo um suco turvo que será submetido a tratamentos de clarificação para remoção dos sólidos suspensos, normalmente, com uso de filtros rotativos à vácuo ou centrífugas industriais. Posteriormente, o suco é estabilizado, pasteurizado e engarrafado a quente (MORRIS, 1998; IYER et al., 2010). No processo CP a maceração da uva esmagada é realizada em temperatura ambiente ou refrigerada, com adição dióxido de enxofre para inibição de enzimas oxidativas, e adição de preparados enzimáticos a base de pectinases a fim de degradar as estruturas das películas da uva facilitando a liberação dos compostos fenólicos para o suco (MORRIS; STRIEGLER, 2005; LEBLAC et al., 2008).

Outra técnica de processo utilizada é o processo “Hot Break” (HB), onde as uvas são esmagadas e aquecidas a temperaturas maiores que 75°C, por um tempo curto, para desativar rapidamente as enzimas polifenoloxidases (PPO), sendo em seguida resfriado até 60°C para se adicionar enzima pectinase, seguindo-se os procedimentos utilizados no processo HP (MORRIS; STRIEGLER, 2005; IYER et al., 2010).

No Nordeste brasileiro as primeiras empresas processadoras de suco de uva integral têm utilizado os processos “Hot Press” e “Hot Break” de extração a quente, e em alguns casos pequenas modificações destas técnicas. As principais empresas produtoras, em termos de volume de litros, realizam o seguinte protocolo (Figura 1): desengace e esmague, adição preparado enzimático a base de pectinases, bombeiam a uva para tanque de maceração dotado cintas de aquecimento onde permaneceram em

aquecimento/maceração durante duas horas na temperatura de 60°C (sob constante remontagem da parte líquida) (Figura 2). Após a maceração realiza-se a separação do suco, por drenagem, com auxílio de bomba, procedimento que dispensa a prensagem do bagaço, e envio para tanque pulmão onde será homogeneizado e enviado para pasteurização a 85°C por tempos de um a três minutos, em pasteurizador do tipo placas ou tubular. Depois de pasteurizado o suco é envasado à quente em garrafas de vidro incolor, seguido de colocação das tampas, fechamento e tombamento da garrafa. Após o fechamento das garrafas é realizado o resfriamento em túnel de resfriamento, por pulverização de água, até atingir a temperatura máxima de 45°C (LIMA et al., 2015).

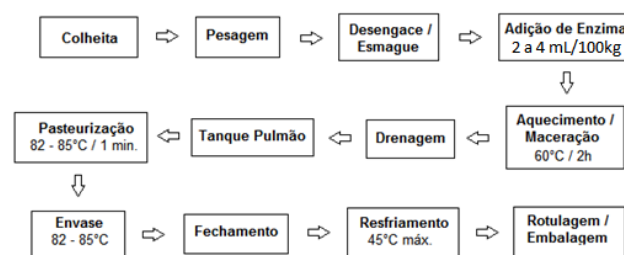


Figura 1. Fluxograma de obtenção do suco de uva em escala industrial por extração à quente no Nordeste do Brasil. Fonte: Lima (2014).

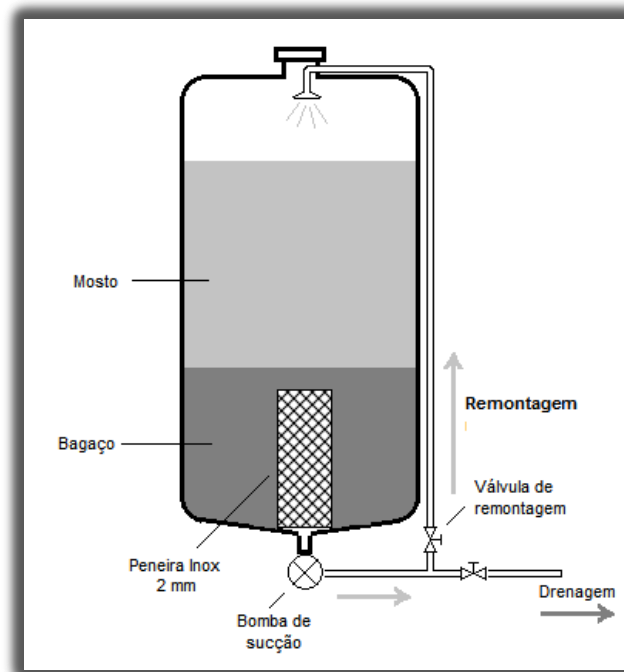


Figura 2. Esquema da maceração com remontagem constante e separação do suco da uva por drenagem. Fonte: Lima (2014).

Na elaboração de sucos de uva o processo de maceração tem relevante importância para a sua composição, pois é nessa fase que se incorpora no mosto os compostos presentes na película, como compostos fenólicos e componentes aromáticos (FULEKI; RICARDO-DA-SILVA, 2003; IYER et al., 2010). O aquecimento da uva esmagada tem por objetivo principal promover a plasmólise da membrana e rupturas na parede celular do fruto facilitando a liberação do líquido e de antocianinas responsáveis pela cor. A adição de preparados enzimáticos a base de pectinases no

processamento de sucos de uva são utilizadas para: hidrolisar a pectina presente na película da uva facilitando a liberação dos compostos das cascas para o mosto, diminuir a viscosidade do suco, aumentar o rendimento e diminuir a turbidez (GOMES et al., 2007).

A adição de pectinases durante a maceração da uva compreende um processo complexo, que resulta em importantes alterações na composição química do suco de uva, relacionadas principalmente aos compostos fenólicos. Existem diversas formulações de preparados enzimáticos disponíveis comercialmente para a maceração de frutas, onde na maioria deles predomina enzimas pectinases, mas também apresentam em sua composição enzimas como celulases e galactosidases (ARNOUS; MEYER, 2010). O processo de maceração compreende uma etapa crítica na elaboração do suco de uva, sendo estritamente relacionado à qualidade fenólica e propriedades bioativas do suco de uva. Modificações químicas como a degradação de antocianinas monoméricas e o aumento da concentração de ácidos fenólicos têm sido reportadas em derivados de uva tratados com preparados enzimáticos a base de pectinases e celulase (ARNOUS; MEYER, 2010; TOALDO et al, 2014).

Parcerias têm sido realizadas entre as primeiras empresas processadoras de suco de uva no Nordeste do Brasil, Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF SERTÃO - PE) e Embrapa Semiárido/Uva e Vinho, para o desenvolvimento da tecnologia de processamento de sucos de uva de alta qualidade. Trabalhos vem sendo realizados como o estudo de cultivares adaptadas à condição de viticultura Tropical, comparação de diferentes protocolos de elaboração, estudo de parâmetros de processo como temperatura, dose e tipos de preparados enzimáticos e influência de época de colheita na composição, rendimento de processo e estabilidade de cor dos sucos.

Em trabalho realizado por Lima et al. (2015) foi estudada a influência da temperatura e dose de preparado enzimático a base de pectinases no processo de maceração, em condição industrial de processo, nos principais grupos de compostos fenólicos, ácidos orgânicos e atividade antioxidante de sucos de uva produzidos no Nordeste do Brasil. Os resultados obtidos mostraram que processo utilizado para obtenção dos sucos apresentou um alto rendimento (aproximadamente 65%) sem a prensagem da uva. A temperatura de 60°C com adição de enzima pectinase resultaram no aumento do rendimento e na diminuição da turbidez. O uso da enzima diminuiu a concentração de catequinas e aumentou as procianidinas B1 e B2, e a temperatura de maceração a 60°C contribuiu para a maior extração de compostos fenólicos das uvas, principalmente em relação às antocianinas. A combinação da temperatura de 60°C com o uso da enzima na dose 3,0 mL 100 kg⁻¹ de uva resultaram na maior extração de praticamente todos os compostos fenólicos analisados, bem como no aumento da maioria dos ácidos orgânicos e diminuição do ácido acético nos sucos. A atividade antioxidante dos sucos foi considerada alta (23,8 a 31,4 mM TEAC L⁻¹ medida com DPPH) e esteve relacionada com as antocianinas, fenólicos totais, catequina, ácidos caféico, cinâmico e gálico. Entre os compostos bioativos quantificados o ácido caféico, procianidina B1 e o *trans*-resveratrol foram os compostos com valores maiores que os encontrados em sucos de outras regiões. Ficou evidenciado o efeito positivo da temperatura e da ação de pectinases na extração dos compostos da uva.

Sucos de alta qualidade foram obtidos, demonstrando-se que é possível elaborar sucos no Nordeste do Brasil, de maneira contínua, para se abastecer o mercado com produtos recém elaborados em todos os períodos do ano.

4. Bibliografia

- ALI, K.; MALTESE, F.; CHOI, Y.; VERPOTE, R. Metabolic constituents of grapevine and grape - derived products. **Phytochemistry Reviews**, v. 9, n. 3, p. 357-378, sept. 2010.
- ARNOUS, A.; MEYER, A. S. Discriminated release of phenolic substances from red wine grape skins (*Vitis vinifera* L.) by multicomponent enzymes treatment. **Biochemical Engineering Journal**, v. 49, p. 68-77, 2010.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2000, Seção 1, p. 54-58.
- CAMARGO, U. A.; TONETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Volume Especial, E. 144-149, 2011.
- FULEKI, T.; RICARDO-DA-SILVA, J. M. Effects of cultivar and processing method on the contents of catechins and procyanidins in grape juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 640-646, 2003.
- GOMES, E.; GUEZ, M. A. U.; MARTIN, N.; SILVA, R. Enzimas termoestáveis: fontes, produção e aplicação industrial. **Química Nova**, v. 30, n. 1, p. 136-145, 2007.
- IYER, M. M.; SACKS, G. L.; PADILLA-ZAKOUR, O. I. Impact of harvesting and processing conditions on green leaf volatile development and phenolics in concord grape juice. **Journal of Food Science**, v. 75, n. 3, p. 297-304, 2010.
- LANDBO, A. K.; MEYER, A. S. Effects of different enzymatic maceration treatments on enhancement of anthocyanins and other phenolics in black currant juice. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 5, p. 503-513, 2004.
- LEBLANC, M. R.; JOHNSON, C. E.; WILSON, P. W. Influence of pressing method on juice stilbene content in Muscadine and Bunch Grapes. **Journal of Food Science**, v. 73, n. 4, 2008.
- LIMA, M. D. S., DUTRA, M. C. P., TOALDO, I. M., CORRÊA, L. C., PEREIRA, G. E., DE OLIVEIRA, D., et al. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced in industrial scale by different processes of maceration. **Food Chemistry**, v. 188, p. 384-392, 2015.
- LIMA, M. D. S., SILANI, I. S. V., TOALDO, I. M., CORRÊA, L. C., BIASOTO, A. C. T., PEREIRA, G. E., BORDIGNON-LUIZ, M. T.; NINOW, J. L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. **Food Chemistry**, v. 161, p. 94-103, 2014.
- LIMA, M. dos S. **Caracterização química de sucos produzidos em escala industrial com novas variedades brasileiras de uva cultivadas no Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis SC, 2014, 155 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/123235/325596.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- MELLO, L. M. R. **Viticultura brasileira**: Panorama 2012. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. (Comunicado Técnico, 137). Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/comunicado/#a2013>.
- MOJSOV, K; ZIBEROSKI, J.; BOZINOVIC, Z. The effect of pectolytic enzyme treatments on red grapes mash of Vranec on grape juice

yields. **International Cross-Industry Journal**, v. 7, n. 1, p. 84-86, 2011.

MORRIS J. R.; STRIEGLER, K. R. **Processing fruits: science and technology**. 2. ed. Boca Raton, Fla.: CRC Press. 2005.

MORRIS, J. R. Factors influencing grape juice quality. **HortTechnology**, v. 8, n. 4, p. 471-478, 1998.

OIV - Organisation Internationale de la Vigne et du Vin. **Vine and Wine Outlook 2010-2011**. OIV - 18, rue d'Aguesseau - F 75008 Paris. ISBN 979-10-91799-28-7. 2014 Available in: (<http://www.oiv.int/oiv/info/espublicationsstatistiques>)

_____. **Compendium of International Methods of Analysis**. Ed. 2011, v. 1. Disponível em: (<http://www.oiv.int/oiv/info/frpublicationoiv#analysevin>)

PEYNAUD, E. **Enología práctica: Conocimiento y elaboración del vino**. Madrid, España: Mundi-Prensa, 1999.

RIBEIRO, T. P.; LIMA, M. A. C.; ALVES, R. E. Maturação e qualidade de uvas para suco em condições tropicais, nos primeiros ciclos de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 8, p. 1057-1065, 2012.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Analytical characteristics and discrimination of Brazilian commercial grape juice, nectar, and beverage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 1, p. 93-97, 2012.

SOYER, Y.; KOCA, N.; KARADENIZ, F. Organic acid profile of Turkish white grapes and grape juices. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, p. 629-636, 2003.

TOALDO, I. M., GOIS, J. S., FOGOLARI, O., HAMANN, D., BORGES, D. L. G., BORDIGNON-LUIZ, M. T. Phytochemical polyphenol extraction and elemental composition of *Vitis labrusca* L. grape juices through optimization of pectinolytic activity. **Food Bioprocess Technology**, v. 7, p. 2581-2594, 2014.

VAUZOUR, D.; RODRIGUEZ-MATEOS, A.; CORONA, G.; ORUNA-CONCHA, M. J.; SPENCER, J. P. E. Polyphenols and Human Health: Prevention of Disease and Mechanisms of Action. **Nutrients**, v. 2, p. 1106-1131, 2010.

XIA, E. Q.; FANG, D. G.; JUN, G. Y.; BIN, L. H. Biological Activities of Polyphenols from Grapes. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 11, p. 622-646, 2010.

Traceability along the wine production chain

Roberto Larcher

Fondazione E. Mach, via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia. E-mail: roberto.larcher@fmach.it

Ensuring the authenticity of wine has been a difficult issue for the authorities for a very long time, because wine has an aqueous matrix, making it relatively easy to counterfeit. In Roman times, and later in the Middle Ages, "lead sugar" (lead acetate) was used as a sweetener, but even in recent times some winemakers added ethylene glycol to increase the sweetish taste of wines.

Modern consumers demand urgent assurances on the quality, safety and security of wine, even if its constituents are already strictly regulated by international organisations (OIV) or government agencies.

In this light, to avoid fraud and health risks, the traceability of wines should allow consumers to verify the origin and composition of each individual batch of wine, including the grape-growing area, transformation plants, all the chemical products that have been in contact with wine along the whole wine supply chain and storage conditions. The "ability to trace the history, application or location of an entity by means of recorded identifications" (ISO 8402) is one of the most internationally accepted definitions of traceability, along with the General Food Law - Council Regulation (EC) N° 178/2002 and the Codex Alimentarius Commission.

By recording the origin of all chemical products and monitoring the entire wine production chain it is possible to support public control bodies during their certification activities, in order to verify whether the final products actually have the quality characteristics claimed and the link with the declared geographical origin.

Many other factors, depending for instance on climate and soil, can influence vine growth, with a direct influence on the chemical composition and sensory perception of wines. The concept of "terroir" was first introduced in Europe, considering the specific characteristics of wine resulting mainly from the environmental conditions in which grapes are grown, and the production characteristics in the area concerned. Wines characterised by remarkable quality features produced within specific traditional geographic areas can be legally assigned designations of controlled origin (e.g. DOC, DOCG, AOC, VDQS, QmP, QbA, etc.).

Wine authentication aims to confirm all the declarations on the label, which are linked to the consumer's expectations as regards the sensory characteristics and quality of products. Wine controls, traditionally focused on proof of authenticity, investigate the

chemical composition extensively, using various analytical methods to detect fraudulent statements on wine labels, in relation to aspects such as origin, vintage and the variety used.

The volatile compound profile has been used to identify the geographical origin of wines produced in different European Countries, and between European and American products. The mineral profile was shown to be one of the most effective ways of assessing the geographical origin of wines, but depends on the heavy impact of technological processes on the mineral macro-component composition of wines. Recently, attention has been focused more closely on elements that, while sometimes very rare, are only marginally changed during winemaking. Mineral profile analysis has also been suggested for identification of wine variety, due to the selective ability of different vines to accumulate certain elements. Wine geographical origin authentication was also effectively pursued through determination of the stable isotopic ratios (D/H , $^{18}O/^{16}O$, $^{13}C/^{12}C$) of the water and alcohol of wine, variations in which are caused mainly by climatic or botanical factors.

Likewise, varietal authentication of grapes has been performed on the basis of amino acid and protein profiles, although they are subject to microbiological transformation and technical stabilisation. Anthocyanin profiles have been extensively investigated for red wines, and characteristic acyl/coumaryl ratios have been proposed for some varieties, assuming that these bound compounds are preserved during grape processing and wine ageing. However, the hydrolysis occurring to flavonol 3-O-glycosides limits the application of flavonol profiles to varietal wine discrimination, even when it is possible in the corresponding grapes. Shikimic acid content showed promising applications, in particular to Pinot wine authentication, and is often used as a general interesting indicator of wine authenticity. It is also worth noting the possibility of varietal characterisation of wines using aroma profiling, in particular when they are produced using aromatic cultivars.

Finally, the application of new analytical tools based on metabolite profiling and sophisticated molecular biology analysis now offers new opportunities to meet the challenges in terms of wine safety, quality and traceability studies.

Doenças fúngicas do tronco da videira

Lucas da R. Garrido

Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: lucas.garrido@embrapa.br

As doenças fúngicas do tronco da videira (Grapevine Trunk Diseases - GTDs) têm sido relatadas em todos os países vitivinícolas do mundo, ocasionando perdas econômicas significativas, devido ao declínio e morte de plantas. Diversos grupos de pesquisa vêm trabalhando intensivamente nos últimos 25 anos na busca de soluções de controle. Contudo, apesar dos avanços na identificação dos agentes causais, caracterização da sintomatologia, estudos epidemiológicos e da patogênese e a avaliação das medidas de controle, ainda existem muitas lacunas que precisam ser aprofundadas. Paralelamente, o setor produtivo necessita seguir rigorosamente as recomendações disponibilizadas, até então, pela pesquisa, a fim de conter a dispersão da doença dentro e entre vinhedos.

Três doenças principais foram identificadas como doenças do tronco da videira: Eutipiose, Esca e *Botryosphaeria dieback*, esta última conhecida no Brasil por podridão ou morte descendente da videira, todas elas envolvendo fungos colonizadores do xilema das plantas.

Estas três doenças já foram relatadas no Brasil, como causadoras da morte de plantas em vinhedos, tanto em plantas adultas, como também em vinhedos recém implantados. A baixa qualidade fitossanitária do material propagativo é uma das causas da morte de plantas jovens de videira. Já a morte de plantas adultas resulta das infecções constantes, que ocorrem a cada ano, nos ferimentos ocasionados pela poda e a ausência da prática de proteção dos ferimentos, com algum produto químico ou agente de controle biológico (GARRIDO; GAVA, 2014; GARRIDO; BOTTON, 2015).

Eutipiose

A eutipiose ou eutypa dieback é causada principalmente por *Eutypa lata*, mas outros fungos também foram encontrados associados a esta doença como *Eutypella vitis*, *Diatrype stigma*, *D. whitmanensis*, *Cryptosphaeria pullmanensis* e *Cyrtovalsa ampelina*. Os sintomas são caracterizados pelo atrofiamento dos ramos com internódios curtos, folhas cloróticas e pequenas, com a margem necrótica e a morte do tecido entre as nervuras. Os sintomas foliares aparecem principalmente durante a primavera. A maioria das flores seca antes de abrir e as bagas que desenvolvem dos ramos infectados são menores e deformadas. Após a infecção dos ferimentos da poda e colonização dos vasos condutores dos ramos, necroses marrons em forma de cunha desenvolvem-se. O tipo de apodrecimento do lenho causado por *E. lata* é classificado como uma podridão-mole. Internamente, a doença ocasiona a degradação dos cloroplastos, alongamento dos tilacóides, lise do citoplasma, agrupamento dos plastoglobulos e ruptura da endomembrana. O declínio da fotossíntese, pode ser responsável, em parte, pela morte da planta. Ocorre ainda a redução do conteúdo de água da folha e o acúmulo de ácido abscísico. A degradação do lenho tem sido caracterizada pela morte das células dos vasos condutores, além da redução do conteúdo de amido e hemicelulose. O patógeno produz vários metabólitos secundários, que funcionam como fitotoxinas, sendo a principal delas a eutipina (BERTSCH et al., 2013).

Complexo da Doença Esca

O complexo da doença esca compreende a cinco síndromes (estrias-marrons-do-lenho, doença de Petri, esca-jovem, esca e esca-verdadeira), causada por agentes traqueomicóticos, *Phaeoconiella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum* e várias espécies de basidiomicetes, entre as quais, *Fomitiporia mediterranea*, que foi anteriormente chamada de *Phellinus punctatus* e *F. punctata*. Além de *Pm. aleophilum*, várias outras espécies de *Phaeoacremonium* podem estar envolvidas na etiologia do complexo da doença esca. Tanto *E. lata* e *Stereum hirsutum* podem também contribuir para o desenvolvimento da doença.

Os esporos de *Pa. chlamydospora* e *Pm. aleophilum* penetram na planta pelos ferimentos da poda, enxertia ou base da muda. Nos viveiros, a presença desses patógenos tem sido confirmada na água de hidratação, ferramentas de corte e no substrato da forçagem do pegamento.

As estrias-marrons-do-lenho, doença de Petri e esca-jovem ocorrem em estacas, mudas e plantas jovens, enquanto que a esca e esca-verdadeira são mais observadas em plantas adultas. Os sintomas das estrias-marrons-do-lenho compreendem a várias formas de descoloração, entre as quais estrias pretas nos vasos condutores do xilema e necroses escuras ou marrons circundando os vasos. Nenhum sintoma é observado nas raízes. Os sintomas externos da doença de Petri incluem redução no desenvolvimento da planta, clorose de folhas, perda de produção e redução do vigor (GARRIDO; GAVA, 2014). Já os sintomas da esca-jovem caracterizam-se pela presença de manchas entre as nervuras e bordos da folha que, com o desenvolvimento resultam em estrias cloróticas/necróticas entremeadas por faixas verdes. O principal sintoma da esca e esca-verdadeira é a apoplexia, que é caracterizada pela morte dos ramos com o secamento das folhas e cachos, em poucos dias. Este violento secamento costuma ocorrer no meio do verão, quando o tempo seco e quente é seguido por uma chuva (LECOMTE et al., 2012; BERTSCH et al., 2013).

Mudanças na terminologia do complexo das doença da esca foram realizadas nos últimos cinco anos incluindo, a mudança do termo esca-jovem para doença-das-estrias-foliares-da-videira (grapevine leaf stripe disease - GLSD), a utilização do termo esca apenas quando se observa a podridão-branca no lenho e o agrupamento das três síndromes (Estrias-marrons-do-lenho, doença de Petri e GLSD) dentro do complexo phaeotraqueomicótico, ou seja, três doenças com sintomatologia diferente causada pelos mesmos fungos *Pa. chlamydospora* e *Pm. aleophilum*.

Alterações significativas na fotossíntese foram observadas em vinhedos infectados por GLSD, além dos danos nas organelas e da redução do conteúdo de amido no tronco. A redução na assimilação de CO₂ reduz a síntese de carboidratos e também a exportação para os órgãos-drenos. A forma apoplética da esca é frequentemente correlacionada com o excesso de água do solo combinado com o tempo quente, conduzindo a um desbalanço entre a transpiração foliar e a absorção das raízes (BERTSCH et al., 2013).

Morte ou podridão-descendente, *Botryosphaeria dieback* ou Black Dead Arm (BDA)

Pelo menos 21 espécies de Botryosphaeriaceae estão envolvidas com a morte ou podridão-descendente na videira. As espécies mais comumente encontradas são: *Diplodia seriata* (teleomorfo *Botryosphaeria obtusa*), *D. mutila* (teleomorfo *B. stevensii*), *Neofusicoccum parvum* (teleomorfo *B. parva*), *N. australe* (teleomorfo *B. australis*), *N. luteum* (teleomorfo *B. lutea*), *Botryosphaeria dothidea* (anamorfo *Fusicoccum aesculi*), *Lasiodiplodia theobromae* (teleomorfo *B. rhodina*). Os picnídios desenvolvem-se sobre o lenho infectado ou nos cortes da poda. O inóculo aéreo está presente, especialmente, durante chuvas ou durante a irrigação sobre a copa. A penetração ocorre principalmente pelos ferimentos da poda, mas outras portas de entrada, como ferimentos da enxertia também podem contribuir para a infecção dos tecidos internos da planta. A suscetibilidade dos ferimentos da poda foi maior quando a inoculação ocorreu imediatamente ao ferimento e diminuiu significativamente com o tempo. Estes patógenos também se propagam nas plantas matrizes e durante as etapas do processo de produção de mudas nos viveiros (BERTSCH et al., 2013; ÚRBEZ-TORREZ, 2011).

A sintomatologia da morte e podridão descendente caracteriza-se pela presença de manchas amarelas-alaranjadas nas folhas das cultivares brancas e vermelhas nas cultivares tintas, nas margens e no limbo das folhas. Com o desenvolvimento, as manchas coalescem formando grandes necroses entre as nervuras. Internamente, observam-se estrias marrons no lenho abaixo da casca e setores acinzentados apodrecidos (GARRIDO; GAVA, 2014). O patógeno produz metabólitos fitotóxicos que, provavelmente, estão relacionados com a patogênese da doença.

Controle das doenças do tronco

Para o controle mais eficiente dos patógenos causadores das doenças do tronco da videira torna-se necessária a utilização de mais de um método de controle, a fim de reduzir a incidência da doença. O controle químico é baseado na proteção dos ferimentos da poda com fungicidas, para evitar a infecção e limitar a expansão do fungo dentro da planta. Embora pulverizações com fungicidas sejam realizadas por serem mais práticas e demandarem menos tempo, os produtos podem ser lavados após precipitações, deixando os ferimentos descobertos. O pincelamento dos cortes constitui uma forma mais segura de proteção, principalmente quando associa-se tinta à base de água com fungicida. Ensaios com espécies de Botryosphaeriaceas utilizando os princípios ativos tebuconazole, flusilazole, benomil e prochloraz reduziram a incidência do patógeno (BESTER et al., 2007), bem como carbendazim, procimidone, iprodione, flusilazole e mancozeb apresentaram bom controle, embora o flusilazole tenha apresentado a melhor eficácia (AMPONSAH et al., 2012). Já *E. lata* foi inibida quando utilizou-se carbendazim, tebuconazole, protriocanazole + tebuconazole e fluazinam (GRAMAJE; ARMENGOL, 2011). O tratamento de ferimentos com uma pasta feita com tiofanato metílico associado a ácido bórico 5%, piraclostrobin, ciproconazole + iodocarb foi eficaz contra os fungos causadores das doenças do tronco (ROLSHAUSEN et al., 2010). Outros produtos que também apresentaram boa performance foram: tebuconazole, fosetil-Al combinado com outros produtos, ciproconazole, cloreto de didecildimetilamônia (Sporokill), captam e flusilazole.

Espécies de *Trichoderma* têm sido utilizadas para a proteção dos cortes realizados pela poda contra fungos causadores da esca, eutipiose e morte/podridão-descendente. A proteção se dá quando os cortes de videiras sadias são inoculados com este

agente de controle biológico para a colonização dos ferimentos. Outros agentes pesquisados são: *Bacillus subtilis*, *Fusarium lateritium*, *Erwinia herbicola*, *Cladosporium herbarum*, *Aureobasidium pullulans* e *Rhodotorula rubra*, além de compostos naturais como quitosana e cisteína (BERTSCH et al., 2013).

As medidas de sanitização são extremamente importantes na luta contra essas doenças. A qualidade do material vegetativo está diretamente ligada à sanidade das plantas matrizes, à desinfecção do material propagativo, à desinfestação das ferramentas e à aplicação do tratamento térmico e ou químico.

A poda dupla ou pré-poda reduz a incidência da doença nos esporões dos cordões da videira. A proteção dos ferimentos da geada ou outros agentes biológicos pela aplicação de fungicidas, caldas biológicas ou ambas. As partes infectadas da planta devem ser removidas do vinhedo (GARRIDO et al., 2008).

Bibliografia citada

- AMPONSAH, N. T.; JONES, E.; RIDGWAY, H. J.; JASPERS, M. V. Evaluation of fungicides for the management of *Botryosphaeria dieback* disease of grapevine. **Pest Management Science**, v. 68, p. 676-683, 2012.
- BERTSCH, C.; RAMÍREZ-SUERO, M.; MAGNIN-ROBERT, M.; LARIGNON, P.; CHONG, J.; ABOU-MANSOUR, E.; SPAGNOLO, A.; CLÉMENT, C.; FONTAINE, F. Grapevine trunk diseases: complex and still poorly understood. **Plant Pathology**, v. 62, p. 243-265, 2013.
- BESTER, W.; CROUS, P. W.; FOURIE, P. H. Evaluation of fungicides as potential grapevine pruning wound protectants against *Botryosphaeria* species. **Australasian Plant Pathology**, v. 36, p. 73-77, 2007.
- GARRIDO, L. da R.; BOTTON, M.; MELO, G. W. B. de; FAJARDO, T. V. M.; NAVES, R. de L. **Manual de identificação e controle de doenças, pragas e deficiências nutricionais da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 78 p. 2008.
- GARRIDO, L. da R.; GAVA, R. **Manual das doenças fúngicas da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 101 p. 2014.
- GARRIDO, L. da R.; BOTTON, M. **Recomendações técnicas para o manejo das pragas e doenças fúngicas da videira na região sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015. 28 p. (Circular Técnica, 117).
- GRAMAJE, D.; ARMENGOL, J. Fungal trunk pathogens in the grapevine propagation process: potential inoculum sources, detection, identification and management strategies. **Plant Disease**, v. 95, p. 1040-1055, 2011.
- LECOMTE, P.; DARRIEUTORT, G.; LIMINANA, J.-M.; COMONT, G.; MURUAMENDIARAZ, A.; LEGORBURU, F.-J.; CHOUEIRI, E.; JREIJIRI, F.; AMIL, R. E.; FERMAUD, M. New insights into esca of grapevine: The development of foliar symptoms and their association with xylem discoloration. **Plant Disease**, v. 96, p. 924-934, 2012.
- ROLSHAUSEN, P. E.; ÚRBEZ-TORREZ, J. P.; ROONEY-LATHAM, S. Evaluation of pruning wound susceptibility and protection against fungi associated with grapevine trunk diseases. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 61, p. 113-119, 2010.
- ÚRBEZ-TORREZ, J. R. The status of Botryosphaeriaceae species infecting grapevine. **Phytopathologia Mediterranea**, v. 50, p. S5-S45, 2011.

Enfermedades de la vid causadas por virus, viroides y fitoplasmas: diagnóstico, epidemiología y control

Nicola Fiore

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal. E-mail: nfiore@uchile.cl

Resumen

En el laboratorio de Fitovirología de la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, nos hemos enfocados en la optimización de la detección, caracterización, control y epidemiología de virus, viroides y fitoplasmas de la vid, entre otras especies vegetales. En el marco del control, hemos saneado ocho variedades de uva para vinificación y dos portainjertos. Se indican cuales son las principales enfermedades causadas por virus, viroides y fitoplasmas que afectan a la vid en el mundo y específicamente en Chile.

Términos claves: *Vitis vinifera*, sintomatología, RT-PCR, nested PCR, NGS, secuenciación, caracterización molecular, saneamiento.

Introducción

La vid (*Vitis vinifera* L., especies de *Vitis* Americana e híbridos utilizados como portainjertos) es hospedero de 65 virus, 7 viroides y 13 fitoplasmas. Este listado crece año tras año debido al constante desarrollo y optimización de las técnicas de detección de estos patógenos, especialmente la “secuenciación masiva” o “secuenciación de nueva generación” (Martelli, 2014a).

Las razones por las cuales la vid resulta tan afectada por estos patógenos son varias, entre las que destacan: el ser intrínsecamente susceptible a varios patógenos, se cultiva en diferentes áreas geográficas y bajo diferentes condiciones agroclimáticas y se propaga vegetativamente (principal modalidad de transmisión de virus, viroides y fitoplasmas). Esto hace que la vid adquiera, acumule y mantenga tales agentes infecciosos, perpetuándolos junto con ella. Además, algunos nematodos e insectos son eficientes vectores naturales de determinados virus y fitoplasmas, complicando aún más la situación. No obstante este desalentador panorama, la vid sigue siendo uno de los cultivos más importantes y atractivos en el mundo. Notables son los constantes esfuerzos que se realizan en diferentes países, incluyendo a Chile, para hacer efectiva la única medida de control posible: obtener y multiplicar plantas libres de virus, viroides y fitoplasmas. Durante los últimos quince años en Chile, en el laboratorio de Fitovirología de la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, nos hemos enfocados en la optimización de la detección y en el control de estos patógenos. En el marco del control en el 2010, junto con los socios Viveros Valentina, Viña Los Vascos, Viña Santa Cruz y Viña Montes, hemos desarrollado un proyecto INNOVA cuyo título es “Rescate de germoplasma de vid Presente en el territorio nacional” (código: 09CAVC-6987), logrando el saneamiento de ocho importantes variedades de uva para vinificación y de dos portainjertos.

El control de virus, viroides y fitoplasmas en vides, como también para otras especies vegetales, inevitablemente se basa en el conocimiento del estado sanitario de los viñedos. Por esto la importancia de contar con eficientes técnicas de detección, además de experiencia para reconocer los síntomas de las principales enfermedades causadas por estos patógenos.

El propósito de esta reseña consiste en indicar cuales son las principales enfermedades causadas por virus, viroides y fitoplasmas que afectan a la vid en Chile, tanto en uva destinada a la producción de vino como en la de mesa. También se hará

referencia a dos emergentes virosis que preocupan al sector vitivinícola.

Principales enfermedades, daños causados y epidemiología

Los virus y viroides son agentes infecciosos visibles solo al microscopio electrónico. Los fitoplasmas son bacterias carentes de pared celular. Estos tres tipos de patógenos en la vid son capaces de alterar las funciones fisiológicas normales de las plantas interviniendo en los mecanismos que regulan la fotosíntesis, la respiración, las actividades enzimáticas, el balance hormonal, el transporte floemático, el metabolismo de los azúcares y del nitrógeno. De esto deriva uno o más de los siguientes efectos: progresivo decaimiento y muerte de la planta, reducida cantidad y calidad de producción, reducción del ciclo productivo del viñedo, modificación de la composición de los mostos, reducida capacidad rizógena del material de propagación, reducido prendimiento de los injertos y reducción de la resistencia a factores abióticos y bióticos (Walter y Martelli, 1996; Bertaccini y col., 2014; Gambino y col., 2014).

Simplificando, los virus están constituidos por una envoltura cuya naturaleza es esencialmente proteica y que contiene un solo tipo de ácido nucleico (RNA o DNA). El ácido nucleico de los principales virus que afectan a la vid es RNA a simple hebra y de orientación positiva (ssRNA+), aunque hay virus emergentes en la vid cuyo genoma está constituido por DNA. Los viroides son los patógenos más pequeños que afectan a las plantas. Se encuentran exclusivamente en ellas y están compuestos solo por un RNA pequeño (230 a 401 nucleótidos) de simple hebra, circular, que presenta amplias zonas de complementariedad y enrollamiento. Esta estructura confiere a los viroides notable resistencia a factores tales como alta temperatura, radiaciones UV y enzimas celulares que degradan el RNA (Kovalskaya y Hammond, 2014).

Tanto virus como los viroides son capaces de replicarse solamente en células vivas porque carecen de una estructura celular y de metabolismo propio, por lo que dependen de las células hospederas para su replicación. Ellos llegan a ser parte de un sistema viviente, solamente después de que su material genético ha sido introducido al interior de una célula hospedera y empieza a multiplicarse utilizando los sistemas biológicos de la célula misma (Hull, 2002).

Los fitoplasmas son microorganismos unicelulares, pertenecen a la clase Mollicutes y, como ya indicado, carecen de pared celular. Son procariontes que viven y se multiplican en el floema de las plantas infectadas y en los tejidos de sus insectos vectores. Se ha encontrado la forma de cultivarlos en sustratos artificiales (Contaldo y col., 2012). Las enfermedades producidas por fitoplasmas en vides se denominan en forma genérica como amarilleces de la vid (“grapevine yellows”), afectando a todas sus variedades silvestres y cultivadas. El conocimiento de estos microorganismos ha crecido enormemente a través del uso de técnicas moleculares y la clasificación taxonómica se encuentra en constante perfeccionamiento. Actualmente se clasifican en grupos y subgrupos ribosomales, aunque existe en paralelo una revisión taxonómica que coloca a los fitoplasmas dentro del género ‘*Candidatus Phytoplasma*’ (Bertaccini y col., 2014).

Degeneración infecciosa

Enfermedad causada por virus pertenecientes a la familia Secoviridae. El principal agente de la degeneración infecciosa es el *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), universalmente difundido y conocido con el nombre de “fan-leaf” (hoja en abanico). GFLV posee cepas deformantes y cromógenas. Las primeras producen deformaciones y las otras inducen alteraciones de color en las hojas. En el primer caso es muy común la aparición de hojas asimétricas con nervaduras principales muy juntas y con abolladuras de la lámina. Los sarmientos presentan entrenudos cortos, nudos dobles, fasciaciones y bifurcaciones. La alteración del color consiste principalmente en la aparición en primavera de fuertes amarilleces, mosaicos, manchas lineales y anulares que reducen notoriamente la actividad fotosintética de la planta. Los racimos son a menudo más pequeños y menos numerosos de lo normal, maduran irregularmente y pueden mostrar varios grados de corrimiento (Martelli, 1993a; Goheen, 1997). Todo esto se traduce en una reducción de la vida útil de las plantas afectadas, del porcentaje de éxito de los injertos y del número de plantas barbadas obtenidas durante la propagación en viveros. La disminución de producción en caso de infección, puede variar desde 5 a 10%, hasta llegar al 90% o más (Walter y Martelli, 1996). El vector de GFLV es el nemátodo *Xiphinema index* Thorne and Allen, que transmite el virus según una modalidad que se puede considerar semipersistente. Una vez adquirido el virus, *X. index* lo pierde sólo después de una muda.

Enrollado de la hoja de la vid

En la etiología de esta enfermedad, que probablemente es la más diseminada en el mundo, están implicadas a lo menos cinco distintas entidades virales filamentosas, de las cuales una pertenece al género *Closterovirus* (*Grapevine leafroll-associated virus 2*, GLRaV-2), tres al género *Ampelovirus* (GLRaV-1, -3, -4) y la última es clasificada en el género *Velarivirus* (GLRaV-7). Los virus más frecuentes resultan ser GLRaV-1, 2 y 3 (Martelli, 2014b). Los síntomas en las hojas consisten en un enrollamiento hacia el envés, con leve amarillez de la lámina foliar en variedades de uva blanca y enrojecimiento en la de uva tinta, en la cual normalmente la modificación del color no incluye a las nervaduras. Este síntoma comienza a aparecer al final del verano y tiende a acentuarse en otoño. También hay corrimiento de racimos, que son más pequeños, con bajo contenido en azúcares y mayor acidez. Siempre en variedades tintas se puede observar una decoloración parcial o total de las bayas acercándose el periodo de cosecha. También se han observado casos de incompatibilidad en plantas injertadas, principalmente en la variedad Red Globe, a causa de una cepa de GLRaV-2, (GLRaV-2 RG). Aunque se han encontrado otros aislados del virus que causan incompatibilidad en vid (Greif y col., 1995; Uyemoto y col., 2001). Los síntomas antes descritos son consecuencia de la alteración del sistema de conducción de la planta y del aparato fotosintético de las hojas. La disminución de producción alcanza un promedio del 10%, llegando hasta el 60 ó 70% (Martelli, 1999a). Los portainjertos híbridos americanos, aunque infectados, no muestran síntomas, lo que sin duda ha contribuido a favorecer la propagación de la enfermedad en todo el mundo. Los estudios de epidemiología realizados en diferentes partes del mundo, han dado a conocer la presencia de insectos vectores sólo para tres de los virus (GLRaV-1, GLRaV-3 y GLRaV-4) que inducen el “enrollado de la hoja de la vid”. Varias especies de cóccidos y pseudocóccidos (conchuelas y chanchitos blancos), son los responsables de la transmisión (Gugerli, 2003).

Complejo de la madera rugosa

Es una enfermedad que se manifiesta sobre todo en plantas injertadas. Se compone de cuatro diferentes síndromes denominados Rupestris stem pitting (RSP), Corky bark (CB), Kober stem grooving (KSG) y LN33 stem grooving (LNSG), que es posible distinguir a través de ensayos biológicos al injertar plantas indicadoras del género *Vitis*, tales como *V. rupestris*, Kober 5BB y LN 33 (Martelli, 1993b). Los efectos negativos del complejo de la madera rugosa consisten en la disminución del vigor de las plantas, decaimiento generalizado y atraso en la brotación. A nivel del punto de injerto, en la madera bajo la corteza, tanto en la variedad como en el portainjerto, pueden aparecer los síntomas más específicos de esta enfermedad que consisten en acanaladuras de profundidad variable, a las cuales corresponden protuberancias en la zona del cambio. Finalmente, estas anomalías reducen la funcionalidad de los tejidos conductores, por lo cual a veces es posible observar una marcada diferencia de diámetro entre el portainjerto y la variedad. La enfermedad puede ser latente (presencia de infección sin aparición de síntomas), pero con reducción del rendimiento. En otros casos más graves se puede llegar a la muerte de la planta infectada. A nivel de vivero, también pueden existir pérdidas importantes debido a una menor producción de madera y raíces, así como a una reducción del porcentaje de prendimiento de los injertos. Para tres de los cuatro síndromes se han identificado los posibles agentes etiológicos. Los vitivirus *Grapevine virus A, B y D* (GVA, GVB y GVD) y el foveavirus *Grapevine rupestris stem pitting-associated virus* (GRSPaV) parecerían estar asociados a KSG (GVA), CB (GVB y GVD) y RSP (GRSPaV) (Boscia y col., 1997; Meng y col., 1998). GRSPaV es también el responsable de la enfermedad denominada “necrosis de las nervaduras” (vein necrosis, VN) en el portainjerto 110R (*V. rupestris* x *V. berlandieri*) (Bouyahia y col., 2005). Otros dos vitivirus que infectan a la vid causan alveoladura y acanaladura de la madera (GVE) e incompatibilidad del injerto (GVF) (Monette y col., 1991; Bonavia y col., 1996; Boscia y col., 2001). El daño producido por el complejo de la madera rugosa consiste en una disminución de la producción de 20 hasta 30% (Martelli, 1999a). Se conocen los vectores sólo para dos de los virus del complejo de la madera rugosa (GVA y GVB). Se trata de las mismas especies de cóccidos y pseudocóccidos activos en la transmisión del enrollado de la hoja de la vid (Fortusini y col., 1996; Martelli, 1999b; Nakano y col., 2003).

Marbruna o fleck

El agente de la enfermedad pertenece al género *Maculavirus*. *Grapevine fleck virus* (GFKV) es latente en *Vitis vinifera* y en muchos híbridos americanos, manifestándose sólo en *V. rupestris* St. George, con esclarecimientos de las nervaduras secundarias, deformaciones de las hojas y reducción del crecimiento vegetativo. Las alteraciones cromáticas son más evidentes en primavera. A pesar de ser un virus presente en todas las áreas donde se cultiva la vid, es difícil poder estimar los daños producidos por esta virosis, debido a su estado de latencia. Sin embargo, ha sido comprobado que disminuye el porcentaje de prendimiento de los injertos en *V. rupestris* y otros de sus híbridos, limita la capacidad de producir raíces y reduce el vigor vegetativo de las plantas (Credi y Babini, 1996). Ha sido evidenciada la transmisión natural en campo, pero sin poder individualizar el vector responsable (Engelbrecht y Kasdorf, 1985).

Los virus del “enrollado de la hoja de la vid” como los del “complejo de la madera rugosa” y el fleck, poseen un hábitat exclusivamente floemático. La transmisión a través de cóccidos y pseudocóccidos es de tipo semipersistente.

Virus emergentes: Grapevine red blotch-associate virus (GRBaV) y Grapevine Pinot gris virus (GPGV)

GRBaV pertenece a la familia Geminiviridae, por lo tanto es un virus cuyo genoma es DNA de simple hebra, circular. En las variedades de uva tinta los síntomas pueden confundirse con los causados por los GLRaVs y/o fitoplasmas. Es posible observar manchas rojizas que inicialmente pueden aparecer en la zona central de las láminas foliares o a partir del borde de las mismas. Con el transcurrir de la temporada las manchas confluyen y los síntomas se observan no solo en las hojas basales sino que también en las medianas de los sarmientos. Es posible también observar erojecimiento de las nervaduras de las hojas. En las variedades de uva blanca se observan manchas cloróticas en las hojas. Hasta la fecha el virus ha sido detectado solo en Estados Unidos y Canadá. No se conoce el vector natural, aunque se ha logrado transmitir experimentalmente por el cicadélido *Erythroneura zizac* Walsh. La evaluación del impacto económico de esta virosis es limitada a escasos estudios preliminares (Sudarshana y col., 2015).

GPGV es un *Trichovirus*, ssRNA+, que ha sido encontrado en Italia, Eslovenia, República Checa, Eslovaquia, Francia, Grecia, Turquía y Corea (Saldarelli y col., 2015). Hay aislados del virus que no inducen síntomas, mientras otros pueden causar retraso de crecimiento de los sarmientos, moteado y deformación de hojas. En individuos de *Colomerus vitis* se ha detectado la presencia del virus, pero las pruebas de transmisión realizadas no han permitido concluir que el ácaro es vector de GPGV. Sobre todo en el caso de infecciones causadas por aislados sintomáticos, se observa una disminución de la cantidad y calidad de la fruta (Martelli, 2014c).

Grapevine yellow speckle viroid

El moteado amarillo de la vid es una enfermedad ampliamente distribuida en las regiones vitícolas en el mundo. Los síntomas observados son pequeñas manchas cloróticas apreciables en toda la superficie de la hoja y que son más abundantes en la época de mayores temperaturas (Rezaian y col., 1992; Sano y col., 2000; Elleuch y col., 2002). La asociación de un viroide (*Grapevine yellow speckle viroide 1*, GYSVd-1) con esta enfermedad fue indicada en 1988 y desde esta fecha se han identificado y caracterizado aislados en diferentes zonas vitícolas, lo que permitió distinguir dos nuevas especies de viroides asociadas a esta patología, denominadas GYSVd-2 y GYSVd-3 (Koltunow y Rezaian, 1989; Martelli, 2014a). GYSVd-1, GYSVd-2 y GYSVd-3 pertenecen al género *Apscaviroid* y poseen un genoma de aproximadamente 366 nucleótidos. A diferencia de otros viroides conocidos que infectan a la vid, normalmente asintomáticos, específicamente GYSVd-1 y GYSVd-2 están directamente asociados con síntomas ("vein banding" o "bandeado de nervaduras" en hojas) y un mayor daño al cultivo, sobre todo en caso de infección mixta con GFLV.

Hop stunt viroid (HSVd)

HSVd pertenece al género *Hostuviroid* y posee un genoma que varía entre 296 y 304 nucleótidos. Se puede encontrar en un amplio rango de hospederos incluyendo la vid. Se caracteriza por poseer una alta variabilidad y plasticidad genética lo que facilita esa habilidad de adaptación a los ambientes celulares de los distintos hospederos. Fue identificado en la vid por primera vez en 1984 (Sano y col., 1985). Si bien puede causar grandes problemas en el lúpulo y algunos síntomas en frutales de carozo y cítricos, no se ha observado correlación entre la presencia del viroide y síntomas en la vid. Debido a la alta presencia de detección del

viroide en distintas zonas vitícolas, alcanzando incluso el 100% de prevalencia, algunos autores consideran la probabilidad que el viroide haya co-evolucionado con la vid, desde donde se transmitió al lúpulo, causando daños severos (Sano y col., 2001; Matousek y col., 2003).

Australian grapevine viroid (AGVd)

AGVd fue identificado por primera vez en 1990 por Rezaian. Perteneció al género *Apscaviroid* y posee un genoma de 369 nucleótidos. Al igual que GYSVd-1, GYSVd-2 y GYSVd-3, ha sido aislado solamente desde vid (Jiang y col., 2012). A pesar de no compartir más de un 50% de su genoma con los viroides conocidos, AGVd se habría originado por eventos de recombinación entre *Citrus exocortis viroid*, *Potato spindle tuber viroid*, *Apple scar skin viroid* y *Grapevine yellow speckle viroid* (Rezaian, 1990).

Citrus exocortis viroid (CEVd)

Perteneció al género *Pospiviroid*. Posee un genoma de 372 nucleótidos y, al igual que HSVd, está distribuido ampliamente en el mundo e infecta un alto número de hospederos (Singh y col., 2003). Fue identificado en vid en el año 1985 (Flores y col., 1985) y posteriormente detectado en diferentes lugares del mundo.

Grapevine latent viroid (GLVd)

Es el último viroide identificado en la vid en una planta de la variedad Thompson seedless con más de 100 años de edad, presente en una colección de germoplasma en China. El genoma de GLVd es de 328 nucleótidos y por sus características el viroide ha sido propuesto como nueva especie del género *Apscaviroid*. No ha sido asociado ningún tipo de síntomas a la presencia de este viroide en plantas de vid (Zhang y col., 2014).

No se conocen vectores para ninguno de los siete viroides. Sin embargo, por alguna especie más que otras, es muy eficiente la transmisión a través de las herramientas de corte que se utilizan para el manejo del viñedo y la injertación.

Fitoplasmas

En la vid los síntomas más frecuentes y típicos asociados a la presencia de fitoplasmas son parecidos en todas las áreas de cultivo y para todas las variedades: clorosis de las nervaduras, decoloraciones generalizadas o sectoriales de las hojas que se ponen amarillo-doradas en las variedades con bayas blancas, y rojo vivo en las con bayas rojas, enrollamiento hacia el envés de la lámina foliar, lignificación irregular de los sarmientos, abortos florales y deshidratación de las bayas en las cuales aumenta la acidez y disminuye la concentración de azúcares. Las plantas afectadas presentan decaimiento, que se manifiesta en alteraciones de crecimiento y falta de vigor. No es posible relacionar la sintomatología de las plantas infectadas con la identidad de los fitoplasmas presentes en estas. Peor aún, la vid manifiesta síntomas causados por agentes abióticos (por ejemplo daños mecánicos) y bióticos (por ejemplo infecciones por algunas especies de virus) que pueden confundir el diagnóstico visual, lo que obliga a recurrir siempre a los análisis de laboratorio. Los fitoplasmas utilizan los elementos nutritivos de la savia e interfieren sobre el normal funcionamiento de los tubos cribosos, determinando una reducción de la velocidad o bloqueo del movimiento de la savia; interfieren con los genes reguladores de

crecimiento, alterando el balance hormonal e induciendo malformaciones y anomalías del desarrollo. Como consecuencia del bloqueo de la savia hay acumulación de almidón en las hojas y también alteraciones cromáticas. Estudios realizados en Italia indican una disminución de la producción, que puede llegar hasta el 80%, cuando la infección se debe a un particular fitoplasma denominado “flavescence dorée”.

Diagnóstico

Como indicado anteriormente, el diagnóstico es clave, junto con los estudios epidemiológicos, para realizar un efectivo control de las enfermedades causadas por virus, viroides y fitoplasmas. La observación de los síntomas en terreno es el primer paso para la realización de un diagnóstico. Sin embargo, son muy frecuentes las infecciones latentes y la presencia de síntomas inespecíficos, es decir comunes a diferentes enfermedades no necesariamente causadas por virus, viroides o fitoplasmas. De todas maneras, las observaciones en terreno son esenciales para el reconocimiento preliminar, porque dan informaciones útiles sobre las condiciones sanitarias generales de los viñedos examinados.

Para un diagnóstico más preciso y confiable, es necesario por lo tanto recurrir al laboratorio donde, gracias a una intensa actividad de investigación realizada durante los últimos veinte años, ha sido posible desarrollar técnicas de detección más específicas, sensibles, rápidas (obtención de resultados en 1 a 3 días) y, en lo posible, de menor costo. Hoy en día, todos los virus, viroides y fitoplasmas responsables de las enfermedades más importantes, pueden ser identificados recurriendo a diferentes técnicas de detección. Algunas se basan en la serología, siendo el “enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)” la prueba inmunoenzimática más utilizada. Otras se fundan en la búsqueda de los ácidos nucleicos del patógeno, tales “hibridación molecular (molecular hybridization, MH)” y “reacción en cadena de la polimerasa (polymerase chain reaction, PCR)” (Martin y col., 2000). Como indicado al principio de esta reseña, ahora es posible realizar la detección, con alta sensibilidad y precisión, utilizando las técnicas de secuenciación masiva (“Next Generation Sequencing - NGS”). Con estas es posible identificar todos los virus, viroides y fitoplasmas presentes en una muestra de tejido vegetal. El costo elevado no permite su uso como técnica de rutina. Sin embargo, resulta económicamente más conveniente si se compara con los costos de los ensayos biológicos (considerando que por algunos patógenos se debe esperar tres años para obtener la respuesta) necesarios para introducir el material vegetal en un programa de certificación. Debido a los controles cuarentenarios, el NGS también permitiría bajar los costos de introducción de nuevo material genético en un país. Para la realización de esta nueva técnica es imprescindible instalar en el laboratorio un centro bioinformático, cuya función es la de ordenar la enorme cantidad de secuencias obtenida.

Los ensayos biológicos (transmisión mecánica en hospederos herbáceos, indexaje en indicadores leñosos), principales técnicas de diagnóstico utilizadas en el siglo pasado, siguen siendo muy importantes, sobretudo por la elevada sensibilidad que poseen, o en casos de diagnóstico de enfermedades desconocidas o cuyos agentes etiológicos aún no han sido determinados. Es importante considerar que cuando se descubre un nuevo virus, viroide o fitoplasma, es fundamental estudiar su comportamiento biológico para establecer si es responsable o no de una nueva enfermedad. Esto porque las plantas en forma natural hospedan varios tipos de endófitos que no son causa de daños hacia las mismas.

Control

Las medidas de control se basan exclusivamente en la prevención de la infección. Es aconsejable el uso de material de propagación sano, o por lo menos libre de las principales enfermedades, procedente de programas de selección clonal y sanitaria y/o de saneamiento (termoterapia, cultivo de meristemas, embriogénesis somática).

Otra opción consiste en evaluar la posibilidad de utilizar plantas cuya resistencia haya sido adquirida como resultado de una transformación genética (plantas transgénicas), a falta de fuentes de resistencia naturales.

También el control constante de los vectores (nematodos, chanchitos blancos, conchuelas, langostinos) y de las malezas, contribuye a la menor diseminación de virus viroides y fitoplasmas, junto con una eficaz cuarentena fitosanitaria que impida la introducción en el país de patógenos aún no presentes.

Situación en Chile

Chile, a pesar de ser un país cuya agricultura se apoya fuertemente en el cultivo de la vid (SAG, 2003), lamentablemente genera poca información respecto a las enfermedades causadas por estos patógenos en vid. La mayor parte de los trabajos se ha realizado durante los últimos 15 años. En el 2001 se publica el resultado de una prospección realizada en la V, VI y Región Metropolitana con porcentajes de prevalencia de 0,2% para GFLV y *Cherry leafroll virus* (CLRV), 8,6% y 0,6% respectivamente para *Tomato ringspot virus* (ToRSV) y un no especificado GLRaV (Herrera y Madariaga, 2001). Desde el 2003 en adelante se publican trabajos que indican la prevalencia de diferentes virus, viroides y fitoplasmas en la vid, se identifica la presencia de las diferentes especies de GLRaVs conocidas, se informa la presencia por primera vez en Chile, además de los fitoplasmas, también de los virus GVB, GFkV y GRSPaV, y finalmente de los viroides HSVd, GYSVd-1, GYSVd-2 y AGVd, respondiendo en parte a algunas de las inquietudes generadas por partes de los productores que observaban síntomas en terreno sin poder relacionarlos con las causas desencadenante (Prodan y col., 2003; Fiore y col., 2008; Fiore y col., 2009; Gajardo y col., 2009; Fiore y col., 2011; Zamorano y col., 2015).

Se ha detectado la presencia de seis fitoplasmas en la vid: los grupos ribosomales 16SrI-B and 16SrI-C (pertenecientes a la especie ‘*Candidatus Phytoplasma asteris*’), 16SrVII-A (‘*Ca. P. fraxini*’), 16SrXII-A (conocido también como “stolbur” o “bois noir”), 16SrV-A (relativo a la especie ‘*Ca. Phytoplasma ulmi*’) y 16SrIII-J (relativo a ‘*Ca. P. pruni*’). Afortunadamente “flavescence dorée” no se ha encontrado (Gajardo y col., 2009; Fiore y col., 2015a). Los fitoplasmas en vid se transmiten a través de la propagación de material vegetal infectado (al igual que virus y viroides) y en forma natural por medio de los insectos vectores Auchenorrhyncha, pertenecientes a las familias *Cicadellidae* y *Cixiidae*, según la modalidad persistente propagativa. Estos insectos comúnmente son conocidos como langostinos, y si bien no causan un daño directo para los viñedos chilenos, la presencia de pocos individuos puede actuar eficazmente para diseminar a los fitoplasmas, más aún cuando en el cuartel se encuentran malezas reservorio para estos patógenos.

En Chile también se han optimizados, mejorando la eficiencia, las técnicas de detección de virus, viroides y fitoplasmas (Prodan y col., 2003; Fiore y col., 2008; Fiore y col., 2009; Gajardo y col., 2009; Fiore y col., 2011; Zamorano y col., 2015).

Con respecto a estudios de epidemiología (importantes para establecer estrategias de control), la escasez de información en el país es aún mayor. Exceptuando GFLV y su respectivo vector *X. index* (Auger y col., 1994), no existen informaciones en Chile sobre la interacción entre virus de la vid y chanchitos blancos o conchuelas. Como se ha mencionado anteriormente, algunas de las especies de estos insectos pueden transmitir tanto a los virus de las enfermedades del enrollado de la hoja de la vid como a los de la madera rugosa, cosa que explica porque en varios casos es frecuente encontrar también en Chile las dos enfermedades asociadas en un mismo viñedo. En el caso de fitoplasmas, a través de estudios realizados en nuestro laboratorio, hemos podido establecer que dos especies de cicadelidos *Bergallia valdiviana* Berg 1881 y *Paratanus exitiosus* (Beamer), son vectores del fitoplasma 16SrIII-J, que se encuentra con alta prevalencia en Chile y en Sudamérica, no solo en la vid sino que también en otras especies vegetales leñosas y herbáceas (Fiore y col., 2015b; Quiroga y col., 2015).

En nuestro laboratorio, a través de la técnica NGS, hemos obtenido secuencias completas de diferentes virus, viroides y fitoplasmas presentes en Chile.

Discusión y conclusiones

Como ya se ha visto anteriormente, existen numerosas publicaciones que indican a los virus, viroides y fitoplasmas como los responsables de pérdidas económicas importantes en la vid, aún en ausencia de síntomas (infecciones latentes). La planta sostiene siempre un alto costo metabólico debido a la energía que le quita el patógeno para su replicación. Además, esta situación predispone la planta a una mayor susceptibilidad hacia otros factores de daño tanto bióticos como abióticos.

La condición fitosanitaria de la vid en Chile nos ha impulsado a proponer y realizar el proyecto INNOVA de saneamiento antes indicado, a través del cual se han limpiado diez entre variedades y portainjertos. Nuestro grupo de trabajo ha sido pionero en la realización en Chile del saneamiento asociando la técnica de termoterapia al cultivo *in vitro* de ápices meristemáticos. A estos primeros pasos deben necesariamente seguir otros que permitan alcanzar un buen nivel sanitario de las vides en el país.

Reiteramos, aunque pueda parecer obvio, que el éxito en viticultura está ligado también a la calidad fitosanitaria de las plantas que se utilizan. Despreocuparse de este punto puede significar el fracaso de un proyecto productivo que ha significado un gran esfuerzo económico inicial. La disponibilidad de plantas sanas, a su vez, depende en gran medida del esfuerzo que se realiza para favorecer la formación de profesionales, centros de investigación y laboratorios de análisis capacitados para identificar y controlar virus, viroides y fitoplasmas.

Bibliografía

Auger J., Aballay E., Pinto M. y Pastenes C. 1994. Efectos del virus de la hoja en abanico VHA en el desarrollo y productividad de plantas de vid cv. Thompson Seedless. **Aconex** 46: 20-23.

Bertaccini A., Duduk B., Paltrinieri S., Contaldo N. 2014. Phytoplasmas and phytoplasma diseases: a severe threat to agriculture. **American Journal of Plant Sciences** 5: 1763-1788.

Bonavia M., Digiario M., Boscia D., Boari A., Bottalico G., Savino V., Martelli G.P. 1996. Studies on "corky rugose wood" of grapevine and on the diagnosis of grapevine virus B. **Vitis** 35: 53-58.

Boscia D., Minafra A. and Martelli G. P. 1997. Filamentous viruses of the grapevine: Closteroviruses. In: **Filamentous viruses of woody plants**. Ed. Monette P.L., Research Signpost, Trivandrum, India p. 19-26.

Boscia D., Digiario M., Safi M., Garau R., Zhou Z., Minafra A., Abou Ghanem-Sabanadzovic N., Bottalico G. and Potere O. 2001. Production of monoclonal antibodies to grapevine virus D and contribution to the study of its aetiological role in grapevine diseases. **Vitis** 40: 69-74.

Bouyahia H., Boscia D., Savino V., La Notte P., Pirolo C., Castellano M.A., Minafra A. and Martelli G.P. 2005. Grapevine rupestris stem pitting-associated virus is linked with grapevine vein necrosis. **Vitis** 44 (3): 133-137.

Contaldo N., Bertaccini A., Paltrinieri S., Windsor H. M. and Windsor D. 2012. Axenic culture of plant pathogenic phytoplasmas. **Phytopathologia Mediterranea** 51: 607-617.

Credi R., Babini A. R. 1996. Effect of virus and virus-like infections on the growth of grapevine rootstocks. **Advances in Horticultural Science** 10: 95-98.

Elleuch A., Fakhfakh H., Pelchat M., Landry P., Marrakchi M., Perreault J. P. 2002. Sequencing of *Australian grapevine viroid* and *Yellow speckle viroid* isolated from a Tunisian grapevine without passage in an indicator plant. **European Journal of Plant Pathology** 108: 815-820.

Engelbrecht D. J., Kasdorf G. G. F. 1985. Association of a closterovirus with grapevines indexing positive for grapevine leafroll disease and evidence for its natural spread in grapevine. **Phytopathologia Mediterranea** 24: 101-105.

Fiore N., Prodan S., Montealegre J., Aballay E., Pino A. M., Zamorano A. 2008. Survey of grapevine viruses in Chile. **Journal of Plant Pathology** 90(1): 125-130.

Fiore N., Prodan S., Pino A. M. 2009. Monitoring grapevine viruses by ELISA and RT-PCR throughout the year. **Journal of Plant Pathology** 91(2): 489-493.

Fiore N., Zamorano A., Pino A. M. 2015a. Identification of phytoplasmas belonging to the ribosomal groups 16SrIII and 16SrV in Chilean grapevines. **Phytopathogenic Mollicutes** 5(1): 32-36.

Fiore N., Longone V., González X., Zamorano A., Pino A. M., Quiroga N., Picciau L., Alma A., Paltrinieri S., Contaldo N., Bertaccini A. 2015b. Transmission of 16SrIII-J phytoplasma by *Paratanus exitiosus* (Beamer) leafhopper in grapevine. **Phytopathogenic Mollicutes** 5 (1S): S43-S44.

Fiore N., Zamorano A., Rivera L., González F., Aballay E., Montealegre J., Pino A. M. 2011. Grapevine viruses in the Atacama Region of Chile. **Journal of Phytopathology** 159: 743-750.

Flores R., Duran-Vila N., Pallás V., Semancik J. S. 1985. Detection of viroid and viroid-like RNAs from grapevines. **Journal of General Virology** 66: 2095-2102.

Fortusini A., Garau R. and Minafra A. 1996. Epidemiologia dei virus floematici associati al complesso dell'accartocciamento fogliare e del legno riccio della vite. In: **Virus floematici e malattie della vite**, ed. Martelli, Savino e Digiario, Italia, p. 102-116.

Gajardo A., Fiore N., Prodan S., Paltrinieri S., Botti S., Pino A. M., Zamorano A., Montealegre J., Bertaccini A. 2009. Phytoplasmas associated with grapevine yellows disease in Chile. **Plant Disease** 93: 789-796.

Gambino G., Navarro B., Torchetti E. M., La Notte, Schneider A., Mannini F., Di Serio F. 2014. Survey on viroids infecting grapevine

in Italy: identification and characterization of *Australian grapevine viroid* and *Grapevine yellow speckle viroid* 2. **European Journal of Plant Pathology** 140:199–205.

Goheen A.C. 1977. Virus and virus-like disease of grapes. **Hort. Science** 12: 465-469.

Greif C., Garau R., Boscia D., Prota V.A., Fiori M., Bass P., Walter B., Prota U. 1995. The relationship of grapevine leafroll-associated closterovirus 2 with a graft incompatibility condition of grapevines. **Phytopathologia Mediterranea** 34: 167-173.

Gugerli P. 2003. Grapevine leafroll and related viruses. 14th ICVG Meeting Locorotondo (Bari), Italia. **Extended Abstracts**. September 12-17, 2003, p. 25-31.

Herrera G. y Madariaga M. 2001. Presencia e incidencia de virus de la vid en la zona central de Chile. **Agricultura Técnica** 61 (4): 393-400.

Hull R. **Matthews' 2002**. Plant Virology Fourth Edition, ed. Academic Press, 2002, p. 1-12.

Jiang D., Sano T., Tsuji M., Araki H., Sagawa K., Adkar Purushothama C. H., Zhang Z., Guoa R., Xie L., Wub Z., Wangd H., Li S. 2012. Comprehensive diversity analysis of viroids infecting grapevine in China and Japan. **Virus Research** 169: 237-245.

Koltunow A.M., Rezaian M.A. 1988. Grapevine yellow speckle viroid: structural features of a new viroid group. **Nucleic Acids Research** 16 (3): 849-864.

Kovalskaya N. y Hammond R.W. 2014. Molecular biology of viroid–host interactions and disease control strategies. **Plant Science** 228: 48–60.

Martelli G.P. 1993a. **Grapevine degeneration–fanleaf. Graft-transmissible disease of grapevine**. Handbook for detection and diagnosis, ed. Martelli G.P., FAO Publication Division, Rome, Italy, p. 9-18.

Martelli G.P. 1993b. **Rugose wood complex. Graft-transmissible disease of grapevine**. Handbook for detection and diagnosis, ed. Martelli G.P., FAO Publication Division, Rome, Italy, p. 45-53.

Martelli G.P. 1999a. **The impact of propagation material on vine health: a European perspective**. Proceedings 10th Australian Wine Industry Technical Conference, Sydney, p. 197-207.

Martelli G.P. 1999b. Infectious diseases and certification of grapevines. In: **Options Méditerranéennes**, ed. Martelli–Digiaro, Serie B, 29: 47-64.

Martelli G.P. 2014a. Directory of virus and virus-like diseases of the grapevine and their agents. **Journal of Plant Pathology** 96 (1 S): 1-129.

Martelli G.P. 2014b. Grapevine leafroll. **Journal of Plant Pathology**, 96 (1S): 51-70.

Martelli G.P. 2014c. Minor viruses and virus diseases. **Journal of Plant Pathology**, 96 (1S): 105-120.

Martin R.R., James D., Lévesque C.A. 2000. Impacts of molecular diagnostic technologies on plant disease management. **Annual Review of Phytopathology** 38: 207-239.

Matousek J., Orctova L., Patzak J., Svoboda P., Ludvikova I. 2003. Molecular sampling of *Hop stunt viroid* (HSVd) from grapevines in hop production areas in the Czech Republic and hop protection. **Plant Soil Environmental** 49(4): 168-175.

Meng B., Pang S.Z., Forsline P.L., McFerson J.R. and Gonsalves D. 1998. Nucleotide sequence and genome structure of rupestris

stem pitting-associated virus 1 reveals similarities to apple stem pitting virus. **Journal of General Virology** 79: 2059-2069.

Monette P.L., James D. 1991. Detection of closteroviruslike particle from a corky bark-affected grapevine cultivar. **Vitis** 30: 37-43.

Nakano M., Nakaune R., Komazaki S. 2003. Mealybug transmisión of grapevine virus in Japan. 14th ICVG Meeting Locorotondo (Bari), Italia. **Extended Abstracts**. September 12-17, 2003, p. 218.

Prodan S., Montealegre J., Aballay E., Pino A., Fernández P., Reyes R. and Fiore N. 2003. Report of new viral diseases in Chilean grapevines. 14th ICVG Meeting Locorotondo (Bari), Italia. **Extended Abstracts**. September 12-17, 2003, p. 145.

Quiroga N., González X., Zamorano A., Pino A.M., Picciau L., Alma A., Paltrinieri S., Contaldo N., Bertaccini A., Fiore N. 2015. Transmission of 16SrIII-J phytoplasma by *Bergallia valdiviana* Berg 1881 leafhopper. **Phytopathogenic Mollicutes** 5 (1S): S47-S48.

Rezaian M.A. 1990. Australian grapevine viroid evidence for extensive recombination between viroids. **Nucleic Acids Research** 18 (7): 1813-1817.

Rezaian M.A., Krake L.R., Golino D.A. 1992. Common identity of grapevine viroids from USA and Australia revealed by PCR analysis. **Intervirology** 34: 38-43.

Saldarelli P., Gualandri V., Martelli G.P. 2015. Grapevine leaf mottling and deformation and *Grapevine Pinot gris virus*: an update on an emerging Mediterranean disease and a new virus. **Proceedings** of the 18th Congress of ICVG, Ankara, Turkey, 7-11 September 2015, 68-69.

Sano T., Kobayashi T., Ishiguro A., Motomura Y. 2000. Two types of *Grapevine yellow speckle viroid* 1 isolated from commercial grapevine had the nucleotide sequence of yellow speckle symptom-inducing type. **Journal of General Plant Pathology** 66 (1): 68-70.

Sano T., Mimura R., Ohshima K. 2001. Phylogenetic analysis of hop and grapevine isolates of *Hop stunt viroid* supports a grapevine origin for hop stunt disease. **Virus Genes** 22: 53-59.

Sano T., Uyeda I., Shikata E., Meshi T., Ohno T., Okada Y. 1985. A viroid-like RNA isolated from grapevine has high sequence homology with *Hop stunt viroid*. **Journal of General Virology** 66(2): 333-338.

SAG, Servicio Agrícola y Ganadero 2003 **Catastro Vitícola Nacional**. <http://www.SAG.cl>

Singh R. P., Ready F. M., Nie X. 2003. Biology. In: Hadidi, A., Flores, R., Randles, J. W. & Semancik, J. S. **Viroids**. CSIRO Publishing, Australia. 2003. pp. 30-48.

Sudarshana M. R., Perry K. L., Fuchs M. F. 2015. Grpapevine red blotch-associated virus, an emerging threat to the grapevine industry. **Phytopathology** 105: 1026-1032.

Uyemoto J. K., Rowhani A., Luvisi D., Krag R. 2001. New closterovirus in Redglobe grape causes decline of grafted plants. **California Agriculture** 55 (4): 28-31.

Walter B. and Martelli G. P. 1996. Sélection clonale de la vigne: sélection sanitaire et sélection pomologique. Influence des viroses et qualité. **Bulletin de l' OIV**, 69: 945-971.

Zamorano A., González X., Quiroga N., Fiore N. 2015. Detection and characterization of Chilean isolates of grapevine viroids. **Proceedings** of the 18th Congress of ICVG, Ankara, Turkey, 7-11 September 2015, 76-77.

Zhang Z., Qi S., Tang N., Zhang X., Chen S., Zhu P., Ma L., Cheng J., Xu Y., Lu M., Wang H., Ding S-W., Li S., Wu Q. 2014. Discovery of Replicating Circular RNAs by RNA-Seq and Computational

Algorithms. **PLoS Pathog** 10(12): e1004553. doi:10.1371/journal.ppat.1004553

New and old pests of the European vineyards: a potential threat for the viticulture worldwide

Claudio Ioriatti

Fondazione Edmund Mach, (Italy) – claudio.ioriatti@fmach.it

International trade, globalized economic strategies and the climate changes can be considered as the driving forces of the introduction of alien organisms in new areas. In the last decades, Europe has been interested to a huge phenomenon of accidental introduction of alien Arthropods. According to a recent inventory of European alien invasive species, 1,590 alien terrestrial invertebrates have been established, about 90% of which are Arthropods. These introductions can have severe negative impact on biodiversity, human health and economy.

Amongst agricultural crops, grapes experienced one of the highest economic growth in the past decades and viticulture and oenology are now multi-billion dollar industries worldwide. Simultaneously, a substantial growth of the international trade was experienced by the high-income countries like EU, the United States, and Japan, which are depending on Southern Hemisphere countries for offseason fresh fruits, grape included.

Because of the rapid globalization of the grape market, the risk of spreading new pests hosted by fresh fruits and nursery materials has increased. With the frequency of modern air traffic, even the transport of adults, and in particular insect gravid females, is not impossible. Additional way of spreading pest could be the exchange in machinery that is generally limited to a local movement among field crops, but sometimes could happened at long distances. In fact movement of machinery from Chile to California is suspected to be way *Lobesia botrana* Den & Schiff was introduced in USA.

The phenomenon of invasive species is challenging to sustainable viticulture worldwide; lack of indigenous efficient biocontrol could potentially induce the application of large spectrum insecticides triggering outbreaks of secondary pests and finally moving the IPM-clock back of decades.

Well documented are the historical introduction in Europe of grape phylloxera, *Viteus vitifoliae*, Fitch and that of the vector of the flavescence dorée phytoplasma, the american grapevine leafhopper, *Scaphoideus titanus* Ball, which significantly impacted on the pest management in the vineyards.

In the last 20 years many other invasive species invaded the European vineyards determining negligible or substantial, permanent or temporary changes in the pest management strategy.

Among the three invasive species of leafhoppers detected in the EU-vineyards *Orientus ishidae* Matsumura, *Erasmoneura vulnerata* Fitch, and *Hishimonus hamatus* Kuoh, only the first is of particular concern, because is suspected to be an additional vector of FD phytoplasma.

Spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura, is endemic to Asia. It has recently expanded its range in the Americas and Europe and in short time it became a global pest attacking various berry crops. Even though wine grapes are less suitable for *D. suzukii* development than cherries, raspberries and blueberries, incised or compromised berry skins can result in an increase in egg-laying, longevity and fecundity of SWD. Increased contact through feeding and oviposition may ultimately elevate the chances of vectoring spoilage bacteria such as *Acetobacter* spp.

Xylella fastidiosa is an important pathogen of landscape trees, ornamentals and commercial crops included grapevine, in North and South America. In recent times, a rapidly spreading decline of aged olive trees has taken place in a large area of the Salento peninsula (Italy), and it was attributed to the bacterium infection of *X. fastidiosa* subsp *Pauca* whose host plants include also oleander and almond, but not grapevine. Nonetheless a number of xilema sucking leafhoppers, inhabiting the European vineyards, are potentially vector of the bacterium.

The present infestation of the two leafminers introduced from North America, *Phyllocnistis vitegenella* Clemens and *Antispila oinophylla* van Nieukerken & Wagner are rarely economically important because the pest populations are controlled below economic thresholds by a complex of native parasitoids.

Being poikilotherms, insects are likely to be most affected by climate change because environmental factors have a strong influence on the development, reproduction, and survival of insect pests and their natural enemies. Climatic warming will allow the majority of temperate insect species to extend their ranges to higher latitudes and altitudes, invading new areas previously not affected by their presence and, in case of noxious species, becoming a new cause of damage for the crop.

An example in viticulture is the northward spread of the grape mealy bug *Planococcus ficus* Signoret. Usually infesting the vineyards of southern Italy, from 2008 significant damaging infestations of *P. ficus* were reported in the vineyards of the North Italy.

The spontaneous reactions of the natural resources, the successes or failures of the management strategies implemented in response to the new invasive pest, as well as the long experience developed to control the alien pest in the original environment, could provide important information for pest management programs of alien species in other grape production areas elsewhere.

Implications des variables technologiques sur l'évolution chimique des vins

Cédric Saucier

Centre de Formation et de Recherche en Œnologie, UMR 1083 INRA Sciences Pour l'Œnologie, Université de Montpellier - Faculté de pharmacie, 15 Avenue Charles, Flahault, BP 14491, 34093 Montpellier cedex, France. email cedric.saucier@umontpellier.fr

Résumé

Les différentes étapes technologiques de la vinification vont avoir un impact important sur la composition des vins et leur aptitude au vieillissement. Nous distinguerons le cas des vins blancs et rosés des vins rouges car les étapes de macération sont importantes pour ces derniers.

stabilisations naturelles peuvent être obtenues lors de l'élevage sur lies en fûts de chêne grâce à l'action de certaines mannoprotéines de levure. Des additifs œnologiques telles que des extraits de levure ou CMC (carboxyméthyl cellulose) sont également disponibles pour les vins élevés en cuve.

1) Vins blanc et Rosés

- Impact des opérations pré-fermentaires
Les principaux paramètres intrinsèques au raisin vont être le tri de la vendange (état sanitaire), les teneurs naturelles en glutathion et précurseurs d'arômes. Les paramètres Œnologiques tels que la température, le contact pelliculaire, le pressurage et l'utilisation d'enzymes vont moduler les teneurs en arômes pour les vins blancs et rosés. L'extraction des anthocyanes peut aussi être modulé par ces facteurs et corrigé par l'utilisation de clarifiants de type PVPP et l'utilisation de protéines (Caséine, Patatine par exemple).
- Révélation des arômes, Stabilisation des arômes et de la couleur, Importance du glutathion

Cette partie sera traitée dans l'autre exposé (cf P3 - Expression aromatique des vins en utilisant des facteurs naturels et des variables technologiques)
- Stabilité protéique et tartrique
Un autre objectif important pour la stabilité des vins blancs et rosés est d'obtenir les stabilités protéiques et tartriques. Des

2) Vin Rouges

- Impact des opérations pré-fermentaires
Différentes options sont possibles pour le vinificateur en fonction de l'état sanitaire, de la richesse phénolique et de l'extractibilité des anthocyanes. Les paramètres technologiques seront alors adaptés: Utilisation de macération pré-fermentaire, enzyme, niveau de SO₂
- Extraction des tannins et des anthocyanes
La maturité phénolique et le rapport tannin-anthocyane vont également orienter le vinificateur. Les variables à disposition du vinificateur sont alors la température, le nombre de remontages ou pigeages.
- Stabilisation de la couleur, paramètres chimiques et physicochimiques
La stabilité de la couleur va être influencée par des paramètres chimiques et physico-chimiques. Au niveau chimique diverses réactions impliquant les anthocyanes seules ou d'autres molécules telles que l'acétaldéhyde et les tannins. Au niveau physico-chimique, la présence d'interactions non covalentes telles que la copigmentation ou la stabilisation par des polysaccharides vont également intervenir sur la stabilité de la matière colorante;

Chemical evolution of tropical wines from Brazil

Giuliano Elias Pereira

Brazilian Agricultural Research Corporation - Embrapa Grape & Wine/Tropical Semi-Arid, BR 428, km 152, P.O. Box 23, CEP 56302-970, Petrolina, PE, Brazil.

Corresponding author: giuliano.pereira@embrapa.br

Abstract

Wines are traditionally produced in temperate climate zones, in the North and South Hemispheres, with one harvest per year, that occurs between August and October in the North, and between December and March-April in the South. Tropical wines are a new concept of vitiviniculture that is being developed in Thailand, India, Myanmar, Venezuela and Northeast of Brazil. The new Brazilian frontier is located in Pernambuco and Bahia States, between 8-9° latitudes of the South Hemisphere, in a region presenting tropical semi-arid climate, located at 350 m of altitude. Comparing with other Brazilian and worldwide vineyards, grapes and wines from this region present peculiar characteristics. It is possible to harvest grapes and winemaking all months of the year, according to the winery's decision, and one vine produces two times per year, due to the high temperature, with annual average of 26.5°C, high solar radiation and water availability for irrigation. Tropical wines from Brazil have presenting interesting chemical characteristics, because metabolite profile can change according to the harvest date. So, enological potential changes if wines are winemaking in the first or in the second semester in the year. Normally, wineries have harvests between May and August for the

first production and between October and December for the second production. They doesn't harvest between January and April because is the period presenting the highest pluviosity in the year. The temperature during maturation and harvest has a high importance for grapes and wine composition. For the first period, the maximum temperatures are about 30-32°C for days, and the minimum 18-20°C at nights, having an uninteresting amplitude for grapes. In the other hand, for the second period of production, high temperatures are observed, between 32-35° for nights and 40-45°C during days. We can observe wines presenting different characteristics if they are elaborated in the first or second periodos of the year. Many works are been carried out to better understand the effects of season on grape and wine chacteristics. Results are presented and discussed, showing mainly phenolic and aromatic compound evolution according to te harvest date.

Keywords: *Vitis vinifera* L.; grape; tropical wines; phenolic and aromatic compounds; wine typicality.

Evolução química de vinhos sob o efeito das variedades e região de produção

Celito Crivellaro Guerra

Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: celito.guerra@embrapa.br

No final da última década do século passado, o cenário vitivinícola internacional era de expansão e otimismo. Nesse contexto, vários empresários brasileiros iniciaram empreendimentos, a maioria localizada fora das tradicionais regiões produtoras. Como resultado dos investimentos efetuados, novos polos de produção surgiram; o número de estabelecimentos vinificadores aumentou, assim como o número de marcas comerciais.

Atualmente, além da Serra Gaúcha, a maior e mais tradicional região vitivinícola brasileira, destacam-se entre as chamadas 'novas regiões vitivinícolas brasileiras': Vale do Submédio São Francisco (PE/BA), Planalto Catarinense e Planalto de Palmas (SC), Campos de Cima da Serra, Serra do Sudeste e Campanha Gaúcha (RS). Além disso, há um número expressivo de empresas vitivinícolas recentemente implantadas em centenas de municípios dos estados das regiões sul, sudeste, nordeste e centro-oeste. Por estarem dispersas, as mesmas não constituem polos vitivinícolas, mas somadas representam uma percentagem razoável da produção nacional de vinhos finos.

A grande maioria dos novos empreendimentos tem como principais características o grande investimento, o alto nível tecnológico aplicado à produção vitivinícola e o fato de terem sido concebidos para explorar nichos específicos de mercado. Esses fatores aumentam as possibilidades de obtenção de vinhos de alta qualidade e deverão facilitar o ganho de notoriedade dos mesmos. A notoriedade alcançada por certos produtos de regiões tradicionais, como, por exemplo, os espumantes finos da Serra Gaúcha, pode vir a ser um elemento facilitador para o estabelecimento dos novos produtos de novos locais de produção em um mercado altamente competitivo e especializado.

A grande dispersão dos novos empreendimentos em um vasto território tem a vantagem de resultar em uma considerável variabilidade de tipos de produtos, proporcionando aos consumidores um grande leque de vinhos com diferenciais advindos das variedades de uva, das características ambientais e até das diferentes combinações de varietais. Por outro lado, a complexidade da produção tende a gerar desconhecimento e confusão.

A Embrapa executa projetos de pesquisa nesse tema desde o ano de 2005. Inicialmente, o objetivo era caracterizar o potencial enológico de uvas das diversas variedades cultivadas nos novos polos de produção vitivinícola. A seguir, objetivou-se estudar mais detalhadamente as variedades de maior potencial enológico, sua composição química e as razões intrínsecas e extrínsecas do alto potencial enológico apresentado pelas uvas e da alta qualidade intrínseca dos vinhos resultantes. Mais recentemente, os estudos orientam-se para duas vias: o estudo da potencialidade enológica das uvas de variedades cultivadas de forma ainda experimental nas regiões vitivinícolas brasileiras e o estudo de tecnologias para a obtenção de novos tipos e estilos de vinho de alta qualidade intrínseca. Uma das formas de determinar cientificamente diferenças relevantes é o estudo da evolução química de vinhos sob o efeito das variedades e região de produção. A presente comunicação reporta um resumo dos resultados obtidos nos últimos anos nesta linha de investigação.

Developing resistant grapevine cultivars for the production of quality vines - the german experience

Rudolf Eibach

JKI Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof, D-76833 Siebeldingen e-mail: rudolf.eibach@jki.bund.de

Fungal diseases in particular powdery and downy mildew are continuous threats for viticulture in many wine growing regions. Thus, breeding for resistance against these and other diseases and pests combined with high wine quality are long lasting aims to increase sustainability in wine production. Targeted grapevine breeding programmes in Germany are running since decades and started around 90 years ago. Initially they were primarily based empirically since there was very limited knowledge about genetics of grapevine. Parents for establishing crossing populations were selected predominantly based on breeder's knowledge and intuition. Due to the fact that grapevine is a perennial crop, developing of new grapevine cultivars is a very long lasting project which requires up to 30 years. However recent success in grapevine genetics will contribute to speed up breeding process considerably as well as increasing breeding efficiency tremendously.

Some recent scientific developments based on the analysis of the grapevine genome resulted in a paradigm shift in how grapevine breeding programmes are organized today. Markers permit a better selection of crossing parents, the development of new selection strategies, and an increase in breeding efficiency. Analysis of powdery and downy mildew resistance loci was in focus during the last decade. As a major outcome several characterized resistance loci in elite genetic background are currently available and marker assisted selection resulted in easily monitoring the combination of resistances in order to increase degree of resistance as well as sustainability of resistance. Genetic analysis of further traits will contribute to accelerate the selection of new cultivars and the introgression of new resistances into *Vitis vinifera*. Simultaneously new challenges due to climate change have modified today's breeding goals. Later ripening, selection for resistance against other diseases e.g. *Botrytis* or Black rot moved more into focus of breeding and breeding research.

In Germany the first cultivars derived from resistance breeding and classified for the production of quality wines were the cultivars 'Phoenix' (white) and 'Regent' (black) in 1994 and 1996 respectively. Meanwhile about 30 cultivars coming out of resistance breeding programs are officially registered and allowed for producing quality wines. They are planted on about 2500 ha, which is about 2.5% of the total German vine-growing area. Among these the cultivar 'Regent' is by far the most important

one, covering about 2000 ha. A considerable percentage of the total acreage is used for "organic production".

So far it can be stated that the introduction of new cultivars with mildew resistance in German viticulture was quite successful. Nevertheless there are some circumstances which slow down the introduction of new cultivars in general and fungus resistant cultivars in special. One important issue is related with the structure of the wine market and the habit of the consumer. For many consumers the vine variety is a decisive criterion for buying wine. They relate clearly the name of a variety with their expectations on wine quality. In reverse this means that they usually doubt about the wine quality of a new, so far unknown cultivar. Detailed and thorough information to the consumers needs to be provided for overcoming this situation.

A further aspect is specifically related to new cultivars derived from resistance breeding. Based on German experience resistant cultivars allow a reduction of plant protection measurements of about 50% to 80% against the mildews. This implies of course an important economical benefit, but moreover it is a huge ecological benefit. Reduced environment pollution is expected to be a good argument to convince consumers. But this is not necessarily true for wine produced from resistant new cultivars. Winegrowers who are curious to test new resistant cultivars grow normally susceptible cultivars in parallel. Informing the consumer about the potential for reducing pollution with resistant cultivars illustrates consumer in parallel the extent of pesticide application for traditional cultivars. This conflict leads frequently to the fact that the huge advantage of resistant new cultivars, namely the considerable reduction of air pollution is not or hardly communicated.

Even all these peculiarities slow down the stimulation for the introduction of new cultivars and especially of cultivars derived from resistance breeding, on a medium term scale the increased introduction of these cultivars can be stated. Solid information of the consumers but also the expected rapid breeding progress resulting in new cultivars with improved and optimized combinations of resistance and quality will promote that development.

Variedades resistentes: la intersección entre la rusticidad de la uva y la calidad del vino. La experiencia francesa

Hernán Ojeda

INRA - Unité Expérimentale de Pech Rouge, 11430 Gruissan, France. Hernan.Ojeda@supagro.inra.fr

Resumen

La reducción del uso de pesticidas es un componente fundamental dentro de los objetivos de sustentabilidad de las prácticas vitícolas. En Francia, el Plan Ecophyto 2018 contempla la reducción a la mitad del uso de pesticidas en agricultura en general y de la viticultura en particular en un lapso de 10 años. Las viticulturas orgánicas y biodinámicas ya han mostrado sus límites y estos objetivos serán difícilmente alcanzables sin la utilización de variedades resistentes a las principales enfermedades fúngicas. En este contexto el INRA y las instituciones técnicas asociadas, está trabajando activamente para proponer al sector vitivinícola variedades de vid resistentes en un mediano plazo. Estas variedades permitirán a los productores realizar una economía importante en términos de uso de agroquímicos y de costos de producción y más benéfica para el medioambiente. Este artículo resume las diferentes vías seguidas para la obtención de variedades de vid resistentes en el contexto científico francés.

Introducción

Francia es el primer productor agrícola europeo y también el primer utilizador de agroquímicos. A nivel mundial ocupa el cuarto puesto con un consumo global del orden de 5,1 a 5,4 kg de ingredientes activos por hectárea de tierra agrícola, superior a la media europea. Debido a la importancia de los cultivos hortícolas, la arboricultura y la viticultura, los países del sur de Europa (Italia, España, Portugal, Grecia y Francia) utilizan principalmente fungicidas e insecticidas (GUICHARD 2005).

Desde el siglo XIX, los viñedos de Europa y especialmente de Francia, tuvieron que hacer frente a la introducción de varias enfermedades graves originarias de los Estados Unidos: el oídio (1848), la filoxera (1863), la peronospora (1878) y el black-rot o podredumbre negra (1885). El uso del injerto sobre patrones resistentes a la filoxera y el descubrimiento de los primeros tratamientos fungicidas ayudaron a frenar estas crisis. Hoy en día, la lucha química sigue siendo el principal medio utilizado para limitar el impacto de estas plagas. En Francia, sólo el sector vitivinícola emplea el 20% del total de los productos fitosanitarios (80% de fungicidas), para una superficie agrícola útil (SAU) de alrededor del 3% (AUBERTOT *et al* 2005).

Esta situación tiene múltiples consecuencias en términos de medio ambiente, en cuanto a la salud de los usuarios/consumidores y en términos de desarrollo de resistencia de los patógenos a los productos utilizados.

La Unión Europea en general y Francia en particular, participan de un proceso de reducción del uso de pesticidas en la agricultura. En Francia, en junio de 2006 se estableció un plan interministerial para reducir el riesgo del uso de plaguicidas y el gobierno confirmó las directivas de este plan mediante la adopción de una serie de compromisos, entre los que se mencionan el 50% de reducción, si fuera posible en el horizonte de 10 años, del uso de pesticidas de síntesis (Plan Ecophyto 2018) y el incremento de la agricultura orgánica al 6% de la SAU en 2010 y al 20% en 2020.

Desde el año 2008, ya se han tomado varias medidas, incluida la prohibición de los 30 productos considerados más tóxicos, la introducción de un impuesto sobre los plaguicidas creciente de

acuerdo a su nivel de toxicidad, y la concesión de créditos fiscales a favor de la agricultura orgánica.

El plan Ecophyto 2018 propone diversas acciones encaminadas a mejorar la información para los agricultores (creación de una red de vigilancia epidemiológica), difusión de las buenas prácticas agrícolas (creación de redes de fincas de referencia), desarrollo de la formación y mejora del uso de los equipos de aplicación. Se ha creado un indicador, el NODU (número de dosis unidad) para supervisar el consumo de plaguicidas, con el cual a partir de 2008 se ha cuantificado la evolución del objetivo de reducir a la mitad el uso de pesticidas.

Estrategias para la reducción de pesticidas

Para la vid como para otros tipos de cultivos, las posibilidades de reducción de agroquímicos sigue un enfoque común, teniendo en cuenta la especificidad de cada sector. Este enfoque define diferentes niveles de interrupción en el uso de pesticidas, desde la viticultura intensiva hasta las viticulturas orgánica y biodinámica (que no utilizan productos sintéticos pero pueden usar otros productos, como el cobre y el azufre) pasando por niveles intermedios como la viticultura razonada, la viticultura con bajos niveles de agroquímicos y la viticultura integrada (Tabla 1).

Tabla 1: Niveles de estrategia para la reducción del uso de agroquímicos en viticultura		
Nivel	Situación	Tipo de viticultura
N0	Sin limitación de uso de pesticidas	Viticultura intensiva
N1	Limitación del uso de pesticidas por el razonamiento de los tratamientos en función de umbrales preestablecidos	Viticultura razonada
N2	N1 más la utilización de métodos profilácticos y alternativos	Viticultura integrada
N3	Supresión de todo tratamiento con productos fitosanitarios de síntesis	Viticultura orgánica Viticultura biodinámica

En el caso de las viticulturas intensiva, razonada e integrada, hay que tener en cuenta que la eficacia de muchos fungicidas de síntesis ha sido anulada por la aparición de especies de parásitos resistentes. En el caso de las viticulturas orgánica y biodinámica, el uso excesivo de cobre, en particular, y el azufre tienen efectos nocivos sobre el medio ambiente y sobre la biología del suelo. Por lo tanto, la sustitución de estos tratamientos por variedades de vid que son tolerantes o completamente resistentes a algunas enfermedades puede ser benéfica para la viticultura y el medio ambiente.

Muscadinia rotundifolia como fuente de resistencia en vid

A nivel mundial, la mejora cualitativa de las variedades de vid se ha logrado por dos vías distintas y complementarias: la selección clonal para las variedades de uva tradicionales, para la producción de vinos (AUDEGUIN *et al*, 1998 1999); y el cruzamiento entre distintas variedades, lo que da origen a nuevas variedades frecuentemente llamadas "mestizas" en Francia (BOUQUET & BOURSQUOT, 1999; BOUQUET *et al*, 2001).

Al mismo tiempo, la selección también se orientó a las variedades de vid resistentes a parásitos y sobre todo a las dos enfermedades fúngicas más importantes: el oídio y la peronospora.

A finales del siglo XIX, se crearon cientos de nuevas variedades, los llamados híbridos productores directos (HPD), por hibridación interespecífica entre especies *Vitis vinifera* europeas y diferentes especies de *Vitis* americanas utilizadas como fuentes de resistencia (GALET 1988). Uno de estos cruzamientos se llevó a cabo a principios del siglo XX en los Estados Unidos entre un cultivar de *Vitis vinifera* y una especie autóctona, *Muscadinia rotundifolia* (DETJEN 1916). Más de medio siglo más tarde, este híbrido fue recuperado en Francia por el INRA para iniciar una nueva serie de cruzamientos para la obtención de variedades resistentes (BOUQUET 1980). Este programa ha dado origen a la obtención de varios genotipos con una resistencia total al oídio, una alta tolerancia a la peronospora, aptos para la producción de vinos de muy alta calidad (BOUQUET 1980) o jugo de uva (OJEDA et al. 2009). Estas nuevas variedades, que se caracterizan por poseer resistencias hipotéticamente “monogénicas” o más precisamente “monolocus” (ver más adelante), han tenido continuidad en una segunda generación de genotipos en la que la durabilidad de las resistencias se garantizará por introgresión de varios genes de resistencia al mismo patógeno (MERDINOGLU et al. 2009) (variedades ResDur).

La especie americana *Muscadinia rotundifolia* es genéticamente distante de las especies *V. vinifera*, y su hibridación es complicada debido al número diferente de cromosomas ($2n = 38$ en *Vitis vinifera* y $2n = 40$ en *Muscadinia rotundifolia*). Las dos especies muestran homología incompleta entre sus genomas lo que conduce a una alta esterilidad en los híbridos F1. Por otra parte, los híbridos F1 retrocruzados por *Vitis vinifera* muestran a menudo desequilibrio genético que conduce a anomalías en el crecimiento, el desarrollo y la fertilidad. *Muscadinia rotundifolia* confiere resistencia al oídio para un gen dominante llamado Run 1 (por Resistente a *Uncinula necator*, hoy denominado *Erysiphe necator*), que se expresa de la misma manera en las hojas, frutas y sarmientos (BOUQUET 1986; PAUQUET et al. 2001). La resistencia se muestra como una reacción de hipersensibilidad que aísla el hongo rodeándolo con células muertas que impiden su desarrollo (PAUQUET et al. 2001). La resistencia a la peronospora está conferida por un único gen principal llamado Rpv1 (por resistente a *Plasmopara viticola*). Por otra parte, Rpv1 ha demostrado estar estrechamente ligado en el cromosoma 12 al gen dominante Run1 que confiere resistencia al oídio (MERDINOGLU et al. 2003). Otro gen de *M. rotundifolia* (Rpv 2) que también confiere una alta resistencia a la peronospora se ha identificado más recientemente en el cromosoma 18 (WIEDEMANN-MERDINOGLU et al. 2006). Se está trabajando para introducir y combinar estos dos genes en variedades *V. vinifera* para la obtención de la resistencia con alta sustentabilidad.

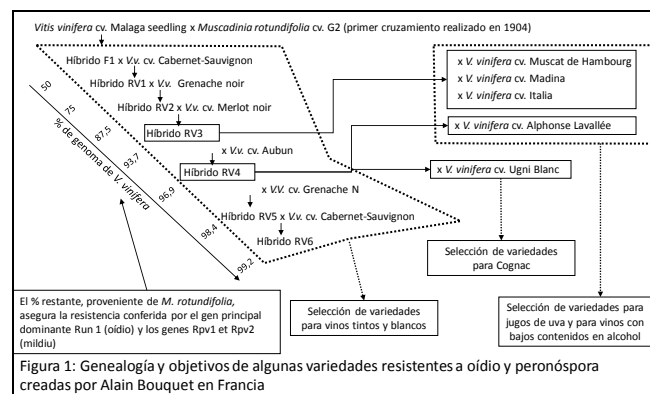
La creación de variedades resistentes en Francia

Las variedades *Muscadinia RC Vinifera*

Desde el año 1974, el INRA ha estado llevando a cabo una estrategia de mejoramiento a base de retro-cruzamientos para seleccionar genotipos resistentes al oídio y a la peronospora, para lo cual se utilizaron diferentes cultivares de *Vitis vinifera*. En cada retro-cruzamiento el porcentaje teórico de *Muscadinia* se reduce en un 50% con respecto al genotipo anterior, a la vez que aumenta el porcentaje de *Vitis vinifera*. Después de seis retro-cruzamientos (denominados RV1 a RV6), la resistencia total al oídio se ha

mantenido en los nuevos genotipos. Estas plantas obtenidas por Alain Bouquet (logrados en los sucesivos retro-cruzamientos RV4, RV5 y RV6), están siendo probadas en el campo en ausencia total de tratamientos con pesticidas para evaluar sus características de crecimiento y las cualidades organolépticas de sus vinos y jugos. En condiciones de campo estas plantas han revelado una resistencia total al oídio, un alto grado de resistencia a la peronospora, y una alta tolerancia a la podredumbre del racimo sin presentar una sensibilidad particular a otros bioagresores. Por su composición genética muy cercana a *V. vinifera* (menos del 1% de genoma de *Muscadinia* en el RV6) sus vinos son muy cualitativos y similares a las variedades tradicionales de la zona mediterránea.

En la actualidad hay cerca de 1200 genotipos resistentes “monolocus” que se encuentran en unidades experimentales del INRA de Languedoc-Roussillon (Pech Rouge, Vassal y Chapitre). Sobre la base de todos estos trabajos, hoy en el INRA se desarrolla un programa de selección de vinos tradicionales, vinos con bajo contenido de alcohol y la producción de jugos de uva (Figura 1, Ojeda et al. 2010).



Si en un futuro próximo, si los genes Run1 y Rpv1 pudieran ser aislados y su secuencia conocida (BARKER et al. 2005, 2006), eventualmente podrían ser introducidos directamente a las variedades *Vitis vinifera* tradicionales, conservando así sus características morfológicas y organolépticas (BOUQUET et al. 2000; BOUQUET 2008). Por el momento hay un debate generalizado sobre los organismos genéticamente modificados (OGM) ((BOUQUET 2006 a, b). Existen proyectos de ingeniería genética fuera de Francia que buscan diversos objetivos, entre ellos la reducción de los costes de producción con la introducción de genes que son resistentes a las plagas o enfermedades y que aumentan la calidad del producto. Los mismos objetivos se buscan con el uso de la hibridación tradicional, aunque se requiere mucho más tiempo y los costos son más altos. Ambas técnicas implican la transferencia de genes pero a través del uso de la hibridación este proceso se produce de forma natural.

Una disminución en la aplicación de agroquímicos en el cultivo, además de ser importante para el medio ambiente, traería importantes beneficios económicos.

Las variedades oligo-génicas (ResDur)

Al establecer estrategias de mejoramiento para la selección de variedades resistentes, una preocupación principal es la sustentabilidad de la(s) resistencia(s) introducida(s). Una resistencia se llama sustentable "cuando permanece eficaz en una variedad cultivada en grandes superficies durante un largo

periodo de tiempo y en condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad" (JOHNSON 1981).

Para la mayoría de los caracteres de interés agronómico, una estabilidad relativa en el tiempo es observada en las plantas. La resistencia a enfermedades obtenidas por medio de genes de resistencia puede soportar, a lo largo del tiempo, una pérdida de eficacia ligada a la aparición de nuevas cepas de agentes patógenos capaces de infectar las variedades inicialmente resistentes.

La combinación de genes puede aumentar significativamente la durabilidad de la resistencia. La fuerza de los principales genes implicados en las interacciones de tipo gen por gen puede perderse en un fondo genético susceptible, pero mantener su durabilidad en un fondo genético parcialmente resistente (PALLOIX et al. 2009; BRUN et al. 2010). Un indicador de predicción de la durabilidad es por lo tanto la naturaleza oligo o poligénica de la resistencia.

Es este contexto lo que llevó al INRA a formular el programa ResDur (por Resistencia Durable). Iniciado en el año 2000, este proyecto bajo la responsabilidad de la unidad SVQV del INRA de Colmar, apunta a crear en el término de 15 años una gama de 6 a 8 variedades tintas y blancas con al menos dos fuentes de resistencia, buenas aptitudes culturales y enológicas en diferentes regiones vitícolas francesas (Figura 2).

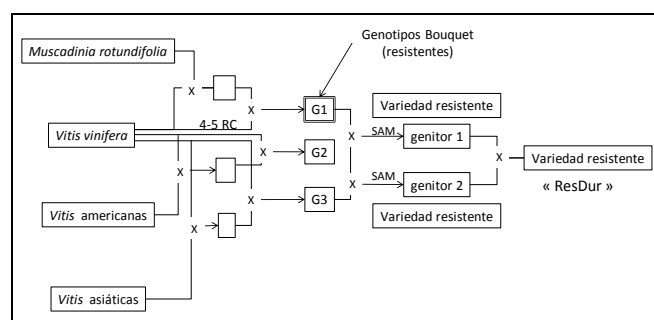


Figura 2 : Genealogía de variedades de vid con resistencia oligogénica en Francia. SAM: selección asistida por marcadores moleculares. Fuente : Merdinoglu, D; Audeguin L.

Monogénicos o poligénicos?

Por principio de precaución para evitar cualquier tipo de pérdida de la resistencia, el INRA en tanto que obtentor ha adoptado una decisión de responsabilidad que consiste en no difundir el material con resistencia "monogénica" (Run 1 y Rpv1) y dar la prioridad al material oligo-génico. Esta decisión está definida en función de los conocimientos científicos y técnicos disponibles hasta este momento. Existe sin embargo un cierto número de interrogantes que eventualmente pueden conducir a la revisión de esta posición. Las investigaciones realizadas en el INRA tienen como objetivo responder a estos interrogantes. Biólogos moleculares y patólogos realizan estudios para comprender mejor cómo los patógenos se adaptan a las variedades resistentes y para proponer las mejores estrategias de difusión de dichas variedades. Ya se ha demostrado que las resistencias parciales conducen a un aumento de la agresividad de los patógenos. Por otro lado los agrónomos generan conocimientos relativos al cultivo de dichas variedades con el objetivo de preservar la durabilidad del sistema.

Existen discrepancias en el sector científico francés respecto a que las variedades "monolocus" (*Muscadinia RC Vinifera*) podrían perder totalmente la resistencia (CARBONNEAU 2015). En efecto, en relación a la peronóspora estos genotipos poseen dos genes Rpv1 y Rpv2 que hasta ahora jamás han perdido la resistencia. Es

necesario precisar que en los casos de variedades "monogénicas" que han "perdido" resistencia a la peronóspora, ejemplos de Regent y Bianca, continúan siendo poco sensibles.

En relación al oídio, los genotipos "monolocus" poseen únicamente el gen Run1, por eso se los cataloga como "monogénicos" pero Run1 no es sólo el gen sino el locus que posee varias secuencias (FEECHAN et al. 2013) y el punto principal es conocer la expresión de esas diferentes secuencias. Sea como sea, el calificativo de "monogénico" es muy hipotético y con este argumento el genitor *Muscadinia* también debería ser considerado "monogénico Run1" y sin embargo posee una resistencia durable al oídio (como al conjunto de bioagresores de la vid) mantenida durante milenios en el sur de los Estados Unidos donde la presión parasitaria es particularmente fuerte. Esto se confirma después de una decena de años de observación a campo en el INRA de Pech Rouge donde, bajo una presión máxima de oídio en ausencia de tratamientos, las variedades "monolocus" *Muscadinia RC Vinifera* permanecen totalmente resistentes (Figura 3).

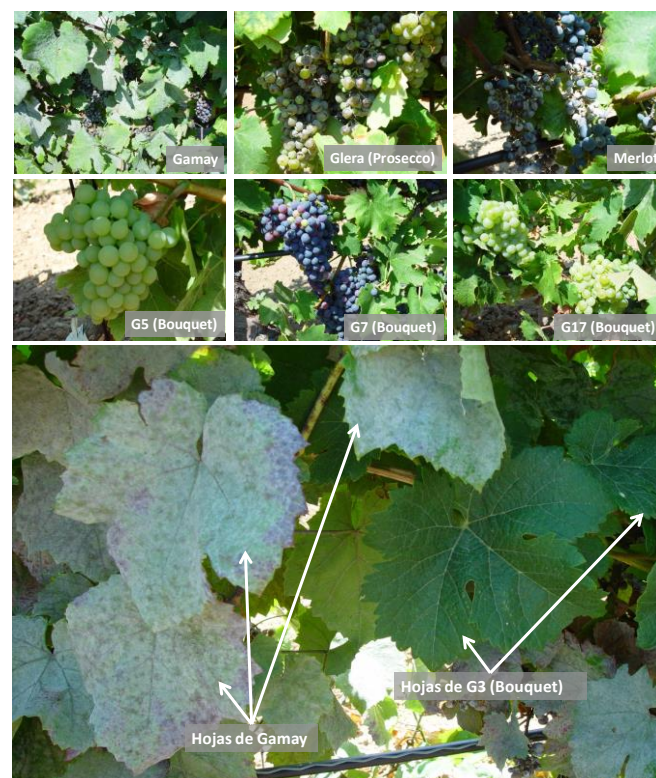


Figura 3: Resistencia total al oídio después de 8 años sin tratamientos en una parcela de la Unidad Experimental de Pech Rouge del INRA. G3, G5, G7 y G17: genotipos resistentes provenientes del cruzamiento *Muscadinia x Vinifera* obtenidos por Alain Bouquet; Gamay, Glera y Merlot: variedades testigos (no resistentes). Fotos: Marc Heywang

Otro argumento en contra del carácter monogénico de las variedades *Muscadinia RC Vinifera* viene de los trabajos del equipo de B Reisch en Geneva Nueva York (CADLE-DAVIDSON et al. 2011) que ha estudiado el comportamiento en relación al oídio de una descendencia híbrida con o sin el gen Run1. Cerca del 85% de la descendencia que posee el locus Run1 tiene una resistencia juzgada durable al oídio, el resto la ha perdido parcialmente. Es importante considerar que ciertos individuos sin el locus Run1 mantienen una buena tolerancia al oídio. Este conjunto de observaciones muestra que no hay una pérdida de resistencia del gen Run1, sino toda la población habría sido afectada en su conjunto, y lo más lógico es considerar la existencia de genes

complementarios a Run1 que refuerzan y estabilizan esta resistencia.

Por otro lado, las primeras observaciones de las variedades ResDur (oligogénicas) muestran una regresión sobre un conjunto de criterios de selección (sensibilidad a enfermedades secundarias, menor calidad de la uva y del vino) lo que es previsible debido al cruzamiento con variedades americanas y asiáticas para incorporar otras fuentes de resistencia.

Indudablemente, ensayos a campo a más grande escala de los hasta ahora realizados son indispensables para un mejor conocimiento de todas estas variedades.

Referencias bibliográficas

- AUBERTOT, J.N ; BARBIER, J.M. ; CARPENTIER, A. ; et al. Pesticides, agriculture et environnement: Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. **Expertise scientifique collective INRA- Cemagref**. Décembre 2005, 64 p.
- AUDEGUIN L, BOIDRON R, LECLAIR P, BOURSQUOT J-M, 1998. Les conservatoires de clones de cépages de cuve en France. Etat des lieux, méthodologie et perspectives. **Progrès Agricole et Viticole** 115 : 503-514.
- AUDEGUIN L, BOIDRON R, BLOY R, GRENNAN S, LECLAIR P, BOURSQUOT J-M, 1999. L'expérimentation des clones de vigne en France. Etat des lieux, méthodologie et perspectives. **Progrès Agricole et Viticole** 116, 486-491.
- BARKER CL, DONALD T, PAUQUET J, RATNAPARKHE MB, BOUQUET A, ADAM-BLONDON AF, THOMAS MR, DRY I. 2005. Genetic and physical mapping of the grapevine powdery mildew resistance gene, *Run1*, using a bacterial artificial chromosome library. **Theor. Appl. Genet.** 111: 370-377.
- BARKER CL, TAMZIN MD, PAUQUET J, RATNAPARKHE MB, ADAM-BLONDON AF, MERDINOGLU D, TORREGROSA L, THOMAS MR, BOUQUET A, DRY I, 2006. Identification of RGAs (Resistance Gene Analogues) that could correspond to the *Run1* gene conferring complete resistance to grapevine powdery mildew. 9th International Conference on Grape Genetics and Breeding, Udine (Italy) June 2006.
- BOUQUET A, 1980. *Vitis x Muscadinia* hybridization: A new way in grape breeding for disease resistance in France, Proceed. 3rd Int. Symp. **Grape Breeding**, Davis (Cal.), pp. 42-61.
- BOUQUET A. 1986. Introduction dans l'espèce *Vitis vinifera* L. d'un caractère de résistance à l'oïdium (*Uncinula necator* Schw. Burr.) issu de l'espèce *Muscadinia rotundifolia* (Michx.) Small. C.R. 4^{ème} Symp. Intern. Genet. Vigne, Vérone (Italie) 13-18 avril 1985. **VigneVini**, 13, supplemento al n°12 : 141-146.
- BOUQUET A, 2006a. Les variétés de vigne résistantes aux parasites. De l'hybridation interspécifique aux OGM – Essai de prospective. **Revue des Œnologues**, 21 (n° spécial) : 32-36.
- BOUQUET A, 2006b. Situation mondiale des OGM dans le secteur viticole (Réglementation, essais au vignoble...). **Progrès Agricole et Viticole**, 123 (10) : 208-213.
- BOUQUET A, 2008. Analyse du génome et vignes résistantes aux parasites. Vers de nouvelles stratégies d'amélioration ? 3^{ème} Journée Scientifique Vigne et Vin ("Du gène à la bouteille"), Montpellier, 28 avril 2008, 11 p.
- BOUQUET A, BOURSQUOT J-M, 1999. La sauvegarde des vieux cépages et la création de variétés nouvelles: une démarche conjointe pour concilier tradition et innovation en France. **Bulletin OIV**, 72 (825-826): 753-761.
- BOUQUET A, PAUQUET J, ADAM-BLONDON A-F, TORREGROSA L, MERDINOGLU D, WIEDEMANN-MERDINOGLU S, 2000. Towards the obtention of grapevine varieties resistant to powdery and downy mildews by conventional breeding and biotechnology. **Bulletin de l'OIV**, 73 (833-834): 445-452.
- BOUQUET A, ADAM-BLONDON A-F, SCHNEIDER C, 2001. Métis ou hybrides : Des variétés nouvelles pour une viticulture de qualité. **J. Intern. Sciences Vigne et Vin** (n° spécial), Un raisin de qualité : de la vigne à la cuve. 109-115.
- BRUN, H., CHÈVRE, A.-M., FITT, B.D.L., POWERS, S., BESNARD, A.-L., ERMEL, M., HUTEAU, V., MARQUER, B., EBER, F., RENARD, M., AND ANDRIVON, D. (2010). Quantitative resistance increases the durability of qualitative resistance to *Leptosphaeria maculans* in *Brassica napus*. **The New phytologist** 185: 285–299.
- CADLE-DAVIDSON, L., MAHANIL, S., GADOURY, D.M., KOZMA, P., AND REISCH, B.I. (2011). Natural infection of *Run1*-positive vines by naïve genotypes of *Erysiphe necator*. **Vitis** 50: 173–175.
- CARBONNEAU, A. 2015. Les cépages hybrides résistants aux parasites : de la bibine à l'excellence. **PAV** 04, 2015.
- DETJEN LR, 1916. Some F1 hybrids of *Vitis rotundifolia* with related species and genera. N.C. **Agric. Exp.Sta.Bull.**, 18, 1-50.
- FEECHAN A. ; ANDERSON C. ; TORREGROSA L. ; JERMAKOW A. ; MESTRE P. ; WIEDEMANN-MERDINOGLU S. ; MERDINOGLU D. ; WALKER A.R. ; CADLE-DAVIDSON L. ; REISCH R. ; AUBOURG S. ; BENTAHAR N. ; SHRESTHA B. ; BOUQUET A. ; ADAM-BLONDON A-F. ; THOMAS MR. AND DRY I.B. 2013. Genetic dissection of a TIR-NB-LRR locus from the wild North American grapevine species *Muscadinia rotundifolia* identifies paralogous genes conferring resistance to major fungal and oomycete pathogens in cultivated grapevine. **The Plant Journal** (2013) 76, 661–674.
- GALET P, 1988. Les hybrides producteurs directs, in P. Galet (ed.) **Cépages et vignobles de France**, Imp.Ch. Déhan, Montpellier. Vol. 1. pp. 369-523.
- GUICHARD, L.; BENOÎT, M.; BONICELLI, B.; et al. Chapitre 2 : Connaissance de l'utilisation des pesticides. **Expertise scientifique collective** « Pesticides, agriculture et environnement ». 2005, 61 p.
- JOHNSON, R. (1981). Durable resistance: Definition of, genetic control, and attainment in plant breeding. **Phytopathology** 71: 567–568.
- MERDINOGLU D, WIEDEMANN-MERDINOGLU S, [COSTE P](#), [DUMAS V](#), [HAETTY S](#), [BUTTERLIN G](#), [GREIF C](#), 2003. Genetic analysis of downy mildew resistance derived from *Muscadinia rotundifolia*. **Acta Horticulturae**. 603, 451-456.
- MERDINOGLU D, MERDINOGLU-WIEDEMANN S, MESTRE P, PRADO E, SCHNEIDER C, 2009. The contribution of varietal innovation to the reduction of pesticide inputs in the vineyard: the example of resistance to mildew and oidium. **Progrès Agricole et Viticole**, 126 (10): 244-247
- MERDINOGLU, D. 2013. Vers de nouvelles variétés de vigne résistantes aux maladies pour une viticulture durable : conception, création et déploiement. **Millésime Bio**, 30 janvier 2013, Montpellier
- OJEDA H, ESCUDIER J-L, ALBAGNAC G, SIVRY A, GUYOT P, 2009. Diversification des produits de la vigne: création d'une filière « Jus de Raisin ». **Revue des Œnologues et des techniques vitivinicoles et œnologiques** N°130 :30-35.

OJEDA H., MESTRE SANCHIS F., CORBACHO L., BOUQUET A., CARBONNEAU A. 2010. Reduction of cost and emissions in vineyards by the use of low-input technologies adapted to productions of good quality wines: genotypes resistant to fungal diseases and minimal pruning –zero pruning- system. **Progrès Agricole et Viticole**, 2010, N°21-22: 431-440.

PALLOIX, A., AYME, V., AND MOURY, B. (2009). Durability of plant major resistance genes to pathogens depends on the genetic background, experimental evidence and consequences for breeding strategies. **The New phytologist** **183**: 190–199.

PAUQUET J, BOUQUET A, THIS P, ADAM-BLONDON AF, 2001. Establishment of a local map of AFLP markers around the powdery mildew resistance gene Run1 in grapevine and assessment of their usefulness for marker assisted selection. **Theoretical and Applied Genetics**, 103 (8): 1201-1210.

WEIDEMANN-MERDINOGLU S, PRADO E, COSTE P, DUMAS V, BUTTERLING G, BOUQUET A, MERDINOGLU D, 2006. Genetic analysis of resistance to downy mildew from *Muscadinia rotundifolia*. **9th International Conference on Grape Genetics and Breeding**, Udine (Italy) June 2006.

Variedades resistentes: intersecção entre rusticidade e qualidade - a experiência brasileira

Patricia Ritschel¹; João D. G. Maia²; Umberto A. Camargo³

¹Embrapa Uva e Vinho, patricia.ritschel@embrapa.br; ²João D. G. Maia (Embrapa Uva e Vinho, joao.maia@embrapa.br); ³Umberto A. Camargo (Vino Vitis Consultoria, umberto.camargo@gmail.com)

Introdução

A uva é produzida em quase todo o mundo, em cerca de 7 milhões de ha (FAO, 2015), sendo usada principalmente para elaboração de vinhos, passas e sucos, e também para consumo *in natura* (REISCH; PRATT, 1996).

A videira (*Vitis* sp.) pertence à família Vitaceae e o gênero *Vitis* inclui dois subgêneros, *Euvitis* e *Muscadinia*, e cerca de 60 espécies. A diferença entre os dois subgêneros reside no número de cromossomos, $2n = 38$ e $2n = 40$, respectivamente (GALET, 1979).

As cultivares-copa pertencem principalmente à espécie *V. vinifera*, originada na Europa oriental, cerca de 6.000-10.000 anos atrás. As espécies silvestres são encontradas na América do Norte e na Ásia. A catástrofe ocorrida nos parreirais europeus, durante os anos 1800, causada pela introdução do míldio (*Plasmopara viticola* de Bary), do oídio (*Uncinula necator* (Schwein.) Burr) e da filoxera (*Dactylosphaira vitifoliae* Shimer) levou ao desenvolvimento de novas abordagens visando o controle destas doenças e pragas. Exemplos são o uso da calda bordalesa e também uma exploração extensiva das espécies silvestres, tanto para o desenvolvimento de porta-enxertos, quanto como fontes de resistência a doenças e pragas visando sua introdução no contexto genético de *V. vinifera* (ALLEWELDT et al., 1990; OWENS, 2008).

Além de pragas e doenças, fatores abióticos também são associados com o cultivo da videira, especialmente quando se trata da expansão da cultura para novas regiões (CAMARGO et al., 2008). Estes problemas podem ser contornados com o uso de químicos ou pelo desenvolvimento de cultivares resistentes e adaptadas ao cultivo nas condições edafoclimáticas destas regiões. Atualmente, a decisão de qual estratégia adotar deixou de ser uma questão puramente econômica. Impactos ambientais e também questões relacionadas com o efeito estufa devem ser consideradas nesta tomada de decisão. A presença de resíduos de pesticidas no ambiente exige uma abordagem de controle integrado de pragas, paralelamente aos esforços do melhoramento para desenvolver cultivares tolerantes. O uso de agroquímicos, por outro lado, também agrava as mudanças climáticas e o aquecimento global, causados pelas atividades humanas que resultam no efeito estufa. Quase 15% destas emissões de gases tem origem em atividades agrícolas, por meio da queima de combustíveis fósseis, da decomposição da matéria orgânica e da queima de biomassa. Devem ser consideradas também as preocupações dos consumidores com estas questões. Portanto, é necessário integrar abordagens que permitam simultaneamente a redução de emissões, do uso de agroquímicos e também dos custos. O conhecimento das fontes de resistência às principais pragas e doenças, de adaptação às condições climáticas específicas e sua combinação com atributos de qualidade, encontrados na espécie *V. vinifera*, são considerados de fundamental importância para manutenção de uma vitivinicultura próspera (ALLEWELDT et al., 1990; BELLO; SANCHÍS, 2008; CAMARGO et al., 2008).

Quase todas as cultivares americanas e várias espécies do leste da Ásia, como *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. aestivalis* var. *lincecumii*, *V. labrusca*, *V. amurensis*, *V. rotundifolia*, *V. yenshanensis*, *V. pseudoreticulata*, *V. piasezkii*, *V. rotundifolia*, *V. flexuosa* e *V.*

bryoniifolia, carregam genes para resistência ao míldio, (OWENS, 2008). Por outro lado, as fontes de resistência para míldio identificadas em cultivares de *V. vinifera* mostraram-se muito fracas para uso em programas de melhoramento genético (ALLEWELDT et al., 1990). Genes de resistência para oídio têm sido encontrados principalmente em espécies americanas como *V. riparia*, *V. aestivalis*, *V. cinerea* e *V. rotundifolia* (OWENS, 2008). A transferência destes genes para o contexto genético de *V. vinifera* tem resultado em numerosos híbridos interespecíficos, muitos com valor comercial (ALLEWELDT et al., 1990; REYNOLDS, 2015). *Vitis* spp., nativas da América tropical, têm sido usadas em programas de melhoramento visando a obtenção de cultivares adaptadas às condições climáticas dos trópicos (FENNEL, 1945; 1948; MORTENSEN, 1971; SANTOS NETO, 1955; 1971).

Os esforços para a exploração extensiva das espécies silvestres, visando o desenvolvimento de porta-enxertos resistentes e de cultivares-copa que reúnam resistência e atributos de qualidade, tiveram início na metade do século XIX, quando o governo francês incentivou a introdução de germoplasma americano. Este trabalho obteve sucesso parcial, já que os parreirais de uvas viníferas em declínio foram substituídos por híbridos produtores diretos ou por viníferas enxertadas em porta-enxertos resistentes à filoxera (ALLEWELDT; POSSINGHAM, 1988). A partir dos anos 1950, entretanto, observou-se a redução da área cultivada com híbridos na Europa, e o concomitante retorno do cultivo das variedades *V. vinifera* tradicionais. Entre as razões que levaram a isto, estão a baixa qualidade dos vinhos elaborados com as cultivares híbridas e a divulgação de informações sobre os possíveis efeitos negativos para a saúde dos consumidores destes vinhos, que posteriormente não se confirmaram (CAMARGO, 2000a).

A despeito destes resultados desencorajadores, o melhoramento teve continuidade na Alemanha e, posteriormente, foi iniciado também em outros países (ALLEWELDT; POSSINGHAM, 1988). Os primeiros sucessos vieram com as cultivares 'Phoenix' e 'Regent', que apresentam resistência ao míldio e ao oídio e são reconhecidas pela qualidade do vinho. As novas cultivares resistentes não são mais questionadas na Alemanha, onde já ocupam 33% da área plantada. Nas Américas, as espécies silvestres têm sido historicamente usadas no melhoramento, sendo responsáveis pelo desenvolvimento de híbridos interespecíficos de sucesso comercial (REYNOLDS, 2015).

Apesar de ainda haver controvérsias sobre o desenvolvimento de novas cultivares resistentes, programas de melhoramento genético da videira em todo o mundo compartilham atualmente o objetivo de desenvolver cultivares adaptadas a estresses bióticos e abióticos, que produzam frutos de qualidade. A resistência a doenças fúngicas, especialmente o míldio e o oídio, é a meta principal de quase todos os programas, que juntamente com a adaptação a condições climáticas mais frias ou quentes contribuem para a expansão dos limites da viticultura. Ferramentas de biotecnologia têm contribuído para reduzir o tempo necessário ao desenvolvimento de novas cultivares (REYNOLDS, 2004). Além da Alemanha, de países da Europa Oriental e dos EUA, Itália e França também têm investido nesta linha de trabalho e já estão testando e disponibilizando novas cultivares híbridas (AGRICULTURES & TERRITOIRES..., 2015; VIVAI..., 2015). No Brasil, programas de melhoramento, como os

mantidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e pela Embrapa Uva e Vinho, têm tradicionalmente trabalhado com esta abordagem (CAMARGO et al., 2008; REYNOLDS, 2015).

A experiência brasileira

As primeiras referências ao melhoramento genético da videira no Brasil vieram de iniciativas privadas no final do século XIX (PAZ, 1898; SOUSA, 1969). Nos anos 1940, instituições públicas iniciaram estas atividades, inicialmente no Estado de São Paulo e mais tarde no Rio Grande do Sul (CAMARGO 2000; POMMER, 1993; SANTOS NETO, 1971; SOUSA, 1969).

O programa de melhoramento conduzido pelo Instituto Agrônomo de Campinas é um marco no início do desenvolvimento de cultivares adaptadas a climas tropicais e resistentes a doenças no Brasil. O principal resultado deste programa foi o desenvolvimento de porta-enxertos adaptados a condições tropicais, como 'IAC 313' (sinonímia: Tropical), 'IAC 572' (sinonímia: Jales) e 'IAC 766' (sinonímia: Campinas) (SANTOS NETO, 1971). Várias uvas de mesa desenvolvidas neste programa, como Piratininga e Patrícia, foram fundamentais para o desenvolvimento da viticultura tropical no Vale do São Francisco (SOARES; LEÃO, 2000). Com respeito às uvas para elaboração de vinhos, o programa desenvolveu as cultivares híbridas Rainha (IAC 116-31) e Máximo (IAC 138-22), cultivadas nos Estados de São Paulo e Espírito Santo, onde são usadas para elaboração de vinho branco e tinto, respectivamente, que remetem ao vinho de uvas viníferas (CAMARGO, 2008).

Desde 1977, a Embrapa Uva e Vinho conduz um programa de melhoramento genético convencional da videira, que usa de hibridações visando o desenvolvimento de novas cultivares de videira para consumo in natura e para processamento de vinhos e sucos (RITSCHER; MAIA, 2015). Embora cada uma destas finalidades apresentem interesses e demandas específicos, o programa busca alguns objetivos comuns, como o desenvolvimento de novas cultivares com fecundidade adequada em condições de clima subtropical e tropical e/ou uma maior tolerância às principais doenças da videira, como o míldio e o oídio e podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*).

O germoplasma usado pode ser classificado em quatro categorias (CAMARGO, 2000b):

- Cultivares de *V. vinifera*, com o objetivo de introduzir características específicas de qualidade para processamento e uvas de mesa;
- Cultivares de *V. labrusca*, como fonte de aroma e sabor de suco e uvas de mesa, com as características organolépticas desta espécie, e também como fonte de resistência a doenças;
- Híbridos interespecíficos, combinando atributos específicos de qualidade, produtividade e resistência a doenças fúngicas, especialmente a míldio, oídio e podridão cinzenta; Híbridos interespecíficos, combinando atributos específicos de qualidade, produtividade e resistência a doenças fúngicas, especialmente a míldio, oídio e podridão cinzenta;
- Espécies selvagens de *Vitis*, particularmente *V. shuttleworthii* e *V. aestivalis*, além de *V. caribaea*, *V. candicans*, *V. smalliana* e outras, como material básico para introdução de adaptação e resistência a doenças.

De acordo com os objetivos específicos do programa, são usadas as seguintes combinações básicas:

- Uvas para elaboração de vinho:** *V. vinifera* and *V. labrusca* x híbridos interespecíficos;
- Uvas para elaboração de suco:** *V. vinifera* x *V. labrusca*, *V. vinifera* and *V. labrusca* x híbridos e híbridos x híbridos;
- Uvas de mesa:** *V. vinifera* x *V. labrusca*, *V. vinifera* and *V. labrusca* x híbridos e híbridos x híbridos.

No processo de obtenção de novas cultivares apirênicas de uvas de mesa, é usada a técnica de resgate de embrião adaptada de Emershad e Ramming (1984).

Na avaliação, segue-se uma ordem hierárquica das características requeridas, estabelecida previamente para cada cruzamento e que prioriza atributos de qualidade, potencial produtivo e resistência a doenças. A qualidade é julgada de acordo com o objetivo de cada cruzamento enquanto a avaliação do potencial produtivo é realizada com base na fertilidade de gemas e nas características do cacho. A tolerância a doenças fúngicas é avaliada após períodos favoráveis à incidência, em plantas não tratadas, segundo a escala de notas recomendada pelo IPGRI (1997).

As seleções são realizadas em condições de clima tropical, usando dois ciclos vegetativos por ano e procedimentos técnicos especiais para reduzir a fase juvenil e acelerar o processo de seleção (HUGLIN; JULLIARD, 1964). Quando se trata de seleções para elaboração de vinho ou suco, as avaliações de seleções avançadas incluem a análise sensorial de microvinificações ou de sucos. As etapas finais de seleção incluem testes e avaliações em áreas de produtores e também a análise sensorial de vinhos e sucos produzidos em escala comercial, quando cabível. A decisão de lançamento de novos materiais é tomada em conjunto com produtores e enólogos.

As novas cultivares são caracterizadas usando descritores preconizados pelo Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária (MAPA), além de marcadores moleculares, sendo então protegidas (BRASIL, 2011).

Ao longo de 38 anos de trabalho, foram realizados cerca de 1.600 cruzamentos, que originaram mais de 50.000 plantas. Mais de 800 plantas, incluindo uvas de mesa com e sem sementes e uvas para processamento, assim como plantas F1 obtidas a partir de cruzamentos com espécies silvestres, a maioria tropicais, foram selecionadas. Neste momento, cerca de 20 seleções avançadas, que combinam atributos de qualidade, produtividade e resistência a doenças, estão em fase final de avaliação, em parceria com vitivinicultores de diferentes regiões vitícolas do país. No período entre 1994 e 2013, foram lançadas 18 novas cultivares de videira, com diferentes finalidades, adaptadas para cultivo em condições subtropicais e tropicais (RITSCHER; MAIA, 2015).

Em cruzamentos básicos, que envolvem espécies silvestres, observou-se que, no geral, as plantas das populações derivadas apresentam forte vigor, porém produzem frutos de baixa qualidade. Com exceção dos híbridos de *V. shuttleworthii*, que apresentam bagas de tamanho razoável, embora com textura indesejável, os descendentes de outras espécies, como *V. aestivalis*, *V. smalliana*, *V. candicans* e *V. caribaea* apresentam bagas pequenas. Na segunda geração, obtida por pseudo-retrocruzamento com cultivares comerciais, foi observado um ganho significativo em qualidade. Seleções derivadas de espécies tropicais são consideradas de grande valor, em razão de suas características de adaptação e resistência a doenças (CAMARGO et al., 2008).

Com respeito às uvas para elaboração de vinho, é possível selecionar novas cultivares a partir de cruzamentos entre híbridos interespecíficos já existentes e cultivares comerciais de *V. vinifera*

já na primeira geração e assim atingir a combinação entre os atributos desejáveis, como boa qualidade do vinho e produtividade, além de resistência a doenças e adaptação ao cultivo em regiões tropicais. Quando o objetivo é desenvolver uvas para mesa ou para elaboração de suco, é possível selecionar novas cultivares apenas na segunda geração (CAMARGO et al., 2008).

Maiores informações sobre as 18 novas cultivares de videira lançadas pelo programa podem ser obtidas em Ritschel e Maia (2015). A seguir, são destacadas as principais características de três novas cultivares para elaboração de vinho e duas novas cultivares apirênicas de uvas de mesa.

Cultivares resistentes para elaboração de vinhos

Duas novas cultivares de uvas brancas foram lançadas pela Embrapa Uva e Vinho com o objetivo de elaborar vinhos brancos aromáticos: 'Moscato Embrapa' e 'BRS Lorena'

Um dos principais objetivos foi desenvolver cultivares resistentes e adaptadas às condições brasileiras para elaboração de vinhos indistinguíveis daqueles elaborados com *V. vinifera*, de maneira a oferecer uma alternativa que apresente alta qualidade e preços competitivos em comparação aos produtos elaborados com viníferas.

Ambas as cultivares rapidamente se disseminaram no Estado do Rio Grande do Sul, sendo bem aceitas pelos produtores, devido as suas qualidades agrônomicas e também pelos consumidores, por causa do aroma equilibrado e pela característica moscatel dos vinhos (CAMARGO, 2008).

Em 2014, foram processadas aproximadamente 9.000 t de 'BRS Lorena' e quase 12.000 t de 'Moscato Embrapa', confirmando a importância destas cultivares no Rio Grande do Sul (MELLO; MACHADO, 2015).

Com o mesmo propósito, a cultivar de uvas tintas 'BRS Margot' foi lançada em 2007. Consiste de um híbrido interespecífico para elaboração de vinho tinto, com propriedades sensoriais indistinguíveis de vinhos elaborados com *V. vinifera*, a um baixo custo. Atualmente, a 'BRS Margot' está em disseminação na Serra Gaúcha; em 2014, foram processadas aproximadamente 3.600 t desta uva no Rio Grande do Sul (MELLO; MACHADO, 2015).

Moscato Embrapa

'Moscato Embrapa' (CAMARGO; ZANUS, 1997) é uma uva branca com sabor moscatel, obtida do cruzamento entre 'Couderc 13' e 'July Muscat', realizado em 1983. Seu pedigree inclui 59,3% *V. vinifera*; 37,5% *V. aestivalis*; e 3,2% *V. rupestris*. O sabor moscatel foi herdado de cultivares como 'Moscato de Hamburgo', 'Moscato de Alexandria', 'Perle de Csaba', 'Chassela' e 'Muscat Fleur D'oranger' usadas no desenvolvimento de 'July Muscat' (VITIS, 2015).

O genótipo foi selecionado em 1990. De 1991 em diante, foi propagado em escala semicomercial e avaliado por produtores, cantineiros, vinícolas e produtores ligados a cooperativas. Foi lançado em 1997. O vigor da planta e a fertilidade de gemas são altos, com uma média de dois cachos por ramo. Em sistema de condução latada pode atingir até 35 t.ha⁻¹ de uvas com qualidade.

A reação ao míldio é similar a da cultivar 'Isabel', mas é susceptível à antracnose [*Elsinoe ampelina* (De Bary) Shear e *Glomerella cingulata* (Ston.) Sapul and Schrenk)]. É tolerante ao oídio a à podridão cinzenta.

As uvas são de coloração verde clara com polpa semicarnosa e aroma moscatel. A média de sólidos solúveis é 19°Brix e a acidez total varia entre 90 e 100 meq.L⁻¹.

O vinho apresenta coloração amarelo claro, intenso em aroma, levemente moscatel, acidez baixa, e retrogosto médio a longo, muito apreciado pelo consumidor brasileiro. A 'Moscato Embrapa' é tardia e recomendada para cultivo na Serra Gaúcha para elaboração de vinhos brancos tipicamente aromáticos, com baixa acidez. Apesar de originalmente desenvolvida para cultivo em condições de clima temperado, pode ser cultivada com sucesso em áreas tropicais.

BRS Lorena

'BRS Lorena' (CAMARGO; GUERRA, 2001) é uma uva branca, resultado do cruzamento entre 'Malvasia Bianca' e 'Seyval' realizado em 1986. Seu pedigree inclui as espécies silvestres *V. riparia*, 1,57%; *V. aestivalis*, 3,91%; *Vitis* spp., 9,38%; *V. rupestris*, 13,29%; com a predominância de *V. vinifera*, 71,85% (VITIS, 2015). Foi enxertada em 1990, em Bento Gonçalves, RS, e selecionada por sua performance para ser cultivada na região da Serra Gaúcha. Entre suas qualidades estão o vigor apropriado para a região; o potencial de altas produtividades; boa tolerância às principais doenças da videira; e também o alto conteúdo de açúcares e a acidez equilibrada. Começou a ser propagada na região da Serra Gaúcha, em escala semicomercial, em 1994. Nos anos seguintes, as observações iniciais foram confirmadas e a cultivar foi lançada em 2001.

A planta apresenta médio vigor e alta fertilidade de gemas, exceto nas basais. O hábito é ereto, podendo ser conduzida em sistemas verticais e em latada. A 'BRS Lorena' apresenta alto potencial produtivo, podendo atingir até 25-30 t.ha⁻¹. A cultivar também apresenta uma boa reação às principais doenças da videira, com poucas ocorrências de antracnose, podridão cinzenta e oídio. Apresenta susceptibilidade mediana ao míldio. Em anos chuvosos, pode apresentar perdas causadas pela podridão da uva madura (*Glomerella cingulata* (Ston.) Sapul and Schrenk).

As bagas atingem facilmente 20-21°Brix e a acidez total está entre 100 e 110 meq.L⁻¹. Dois vinhos diferentes podem ser elaborados a partir das uvas de 'BRS Lorena', um vinho de mesa e um frisanter doce.

O vinho branco elaborado pelo sistema clássico exibe as seguintes características: pH 3.4, acidez total, cerca de 80 meq.L⁻¹ e extrato seco de aproximadamente 20 mg.L⁻¹. O vinho apresenta coloração amarelo-pálida, com reflexos esverdeados, e um aroma delicado, com toque moscatel e um sabor complexo que pode ser descrito como equilibrado, complementado retrogosto delicado e persistente. É adequado para consumo até 24-36 meses após o envase, dependendo das condições de armazenamento. O processamento diferenciado das uvas de 'BRS Lorena' resulta em vinho branco com maior capacidade antioxidante, em comparação com vinhos brancos clássicos (CAMARGO, 2008).

O frisanter elaborado com 'BRS Lorena' apresenta um conteúdo de açúcares de 60 g.L⁻¹ e pressão de gás carbônico de 4 atm, a 20°C. O frisanter apresenta coloração amarelo pálida, com reflexos esverdeados; boa perlage; um excelente aroma, que pode ser descrito como agradável e delicado, combinado com o caráter floral da variedade, com nível equilibrado de acidez. Apresenta sabor delicado e agradável com notas de frutas e mantém a qualidade sensorial até 24 meses depois do envase.

‘BRS Lorena’ é uma cultivar de uva precoce, com sabor moscatel, recomendada para a Serra Gaúcha para elaboração de vinhos branco e frisante.

BRS Margot

‘BRS Margot’ (CAMARGO; GUERRA, 2007) é uma cultivar de uvas tintas, obtida a partir do cruzamento entre ‘Merlot’ e ‘Villard Noir’, realizado em 1977 na Embrapa Uva e Vinho. Seu pedigree inclui 74,22% de contexto genético de *V. vinifera* e 25,78% de outras espécies (*V. cinerea*, 0,78%; *V. riparia*, 1,95%; *V. labrusca*, 3,52%; *V. aestivalis*, 4,69%; *V. rupestris*, 14,84%) (VITIS, 2015). O genótipo foi selecionado em 1995 pela produtividade, conteúdo de açúcares e resistência às principais doenças fúngicas. De 2003 a 2005, foi avaliada em escala comercial, confirmando as observações iniciais. A cultivar foi lançada em 2007. ‘BRS Margot’ apresenta alta fertilidade de gemas, incluindo as basais com produtividades que podem alcançar até 25-30 t.ha⁻¹. As bagas apresentam conteúdo de sólidos solúveis entre 20-21°Brix, acidez total de aproximadamente 90 meq.ha⁻¹ e pH médio de 3,30. É tolerante às principais doenças fúngicas, especialmente ao míldio.

O vinho elaborado com ‘BRS Margot’ apresenta características sensoriais de um vinho típico de *V. vinifera*, sem sabor “foxado” detectável.

As características principais do vinho estão relacionadas ao aspecto visual (coloração vermelho rubi, com reflexos violeta). Vinhos elaborados em 2004 mantiveram boa coloração por dois anos, indicando bom potencial de durabilidade. Apresenta aroma de intensidade média e é delicado, lembrando frutas vermelhas (cereja, amora e groselha). Sabores “foxado” ou amargo estão ausentes; o retrogosto é equilibrado e agradável. É adequado para elaboração de vinhos jovens, com potencial de ser consumido em até três anos após a elaboração (RITSCHER; SEBBEN, 2010).

‘BRS Margot’ é recomendada para cultivo no sul do Brasil, em condições temperadas, para elaboração de vinhos tintos, que remetem ao vinho elaborado com viníferas.

Cultivares resistentes para consumo *in natura*

‘BRS Vitória’ (MAIA et al., 2012) e ‘BRS Isis’ (RITSCHER et al., 2013) são resultantes do cruzamento CNPUV 681-29 [Arkansas 1976 x CNPUV147-3 (‘Niágara Branca’ x ‘Vênus’)] x ‘BRS Linda’ [CNPUV 154-90 (SV 12327 x CG 87746) x Saturn], realizado em 2004, na Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical (EVT), em Jales, SP. Não foi possível recuperar a genealogia completa destas cultivares, mas estão incluídas espécies silvestres como *V. aestivalis*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. cinerea* e *V. labrusca*, além de predominância de *V. vinifera* (VITIS, 2015).

Avaliações de campo, para determinar a reação da ‘BRS Isis’ e da ‘BRS Vitória’ ao míldio, foram realizadas na Embrapa Uva e Vinho-EVT em 2008, em condições de temperatura e umidade favoráveis à ocorrência da doença, conforme escala de notas de 1 (altamente resistente) a 9 (altamente suscetível) (IPGRI, 1997). A ‘BRS Isis’ foi avaliada a campo como muito resistente e ‘BRS Vitória’ como resistente. Dois experimentos em casa de vegetação, o primeiro de janeiro a março de 2013 e o segundo, de maio a junho de 2013, foram realizados para determinar a reação das novas cultivares ao míldio, utilizando-se ‘Thompson Seedless’ (*V. vinifera*) como padrão altamente suscetível e a cultivar híbrida ‘Seyve Villard 12375’ como padrão altamente resistente. Observou-se que a reação das duas novas cultivares ao míldio foi similar à reação do

padrão resistente (‘Seyve Villard 12375’), nos dois experimentos (RITSCHER et al., 2013).

As cultivares foram lançadas recentemente e ainda estão sendo disseminadas, o que vem acontecendo rapidamente, principalmente na região do Vale do Submédio São Francisco.

BRS Vitória

A ‘BRS Vitória’ (MAIA et al., 2012) é uma cultivar de uva de mesa sem semente, de coloração preta. Apresenta alta fertilidade, normalmente com dois cachos por ramo. Apresenta produtividade de 20 a 25 t.ha⁻¹, com manejo adequado, além de ser bem adaptada ao cultivo nas regiões tropicais onde foi testada. Nos locais onde é possível a obtenção de duas safras anuais, recomenda-se ajustar a produtividade para 16 a 24 t/ha/ciclo, visando a obtenção de um produto final de qualidade. A ‘BRS Vitória’ apresenta um ciclo de 90 a 135 dias, dependendo da soma térmica durante o ciclo em cada região. O ciclo mais longo foi observado na região Norte do Estado do Paraná e Centro do Estado de São Paulo e o mais curto na região de Curaçá, BA, no Vale do Submédio São Francisco. A soma térmica estimada para a ‘BRS Vitória’ foi de 1.511 graus-dia da poda à colheita e de 1.375 graus-dia da brotação ao final da maturação, considerando-se a temperatura base de 10°C. A uva apresenta elevados níveis de açúcares e acidez e ótimo sabor aframboesado, que se destaca quando a relação açúcar/acidez atinge valores próximos de 30. Tem bom comportamento em relação à rachadura de bagas causada por chuvas. É parcialmente sensível a degrana, assim as uvas devem ser embaladas em cumbucas plásticas ou bandejas de isopor. A cultivar é tolerante ao míldio, porém é sensível ao oídio, à antracnose e à podridão da uva madura.

BRS Isis

A ‘BRS Isis’ (RITSCHER et al., 2013) é uma uva sem sementes de coloração vermelha, tolerante ao míldio, de sabor neutro agradável, para consumo *in natura*. É uma cultivar de ciclo tardio (da brotação ao final da maturação), cuja duração pode variar entre 116 e 126 dias, em regiões de clima tropical semiárido (Vale do Submédio São Francisco) até 135 e 145 dias, em regiões de clima tropical úmido, no noroeste paulista. A duração do ciclo varia de acordo com a soma térmica do ciclo de produção em cada região. A necessidade térmica da ‘BRS Isis’, estimada em Curaçá, BA, e em Jales, SP, da poda ao final da maturação, foi de 1.800 graus-dia e, da brotação ao final da maturação, foi de 1.675 graus-dia. A fertilidade de gemas é de dois a três cachos compactos por broto, a planta é vigorosa e desenvolve forte dominância apical. Pode alcançar produtividades de aproximadamente 25 t/ha/ciclo no Vale do Submédio do Rio São Francisco, com teor de açúcar acima de 16°Brix, podendo atingir 21°Brix. A ‘BRS Isis’ apresenta bom tamanho natural de bagas, em torno de 18,5 mm de diâmetro por 28,5 mm de comprimento. Este tamanho está acima do diâmetro mínimo exigido pelo mercado externo. Quanto à sensibilidade ao rachamento de bagas, decorrente da ocorrência de chuvas durante o período de maturação, a ‘BRS Isis’ comportou-se como tolerante quando comparada com as cultivares tradicionais, ‘Thompson Seedless’, ‘Crimson Seedless’ e ‘Sugraone’.

Adoção das novas cultivares no mundo e no Brasil

O desenvolvimento de cultivares resistentes é imperativo para que se possa praticar uma viticultura sustentável nos próximos anos.

Assim, praticamente todos os programas importantes de melhoramento de videira, como o alemão, o italiano, o francês e o americano estão investindo no desenvolvimento ou, pelo menos, no teste de variedades resistentes (AGRICULTURES & TERRITOIRES..., 2015; REYNOLDS, 2015; VCR..., 2015). Programas brasileiros vêm tradicionalmente usando esta abordagem, desenvolvendo cultivares resistentes, com a vantagem de apresentarem também adaptação às diversas condições edafoclimáticas do país (REYNOLDS, 2015).

Entretanto, as restrições às novas cultivares de videira resistentes ainda não foram totalmente vencidas. Quando se trata de uvas para consumo *in natura* ou para elaboração de passas, as novas cultivares são mais rapidamente aceitas. No caso da indústria do vinho, ainda há resistência considerável, embora já existam vários exemplos de cultivares desenvolvidas pelo melhoramento, que obtiveram sucesso e hoje são cultivadas em áreas expressivas, especialmente na Alemanha, em países do leste europeu e nas Américas (REISCH et al., 2012; REYNOLDS, 2015).

Embora algumas vezes a controvérsia sobre a qualidade e a necessidade da adoção das novas cultivares para elaboração de vinhos tenda a ser emocional e polêmica, alguns fatores concretos podem também estar contribuindo para manter as restrições ao uso de novas cultivares resistentes pelos vitivinicultores.

A falta de um marco legal, que permita o cultivo de variedades resistentes, sem desqualificações, é a primeira barreira à adoção desta cultivares para elaboração de vinhos. A situação legal nos países produtores é muito variável. Uma situação extrema é observada na França, na Itália e no Chile, onde são adotados sistemas rigorosos de proteção territorial. Na Alemanha, Holanda, Suíça e Hungria, o cultivo de variedades resistentes é liberado (WIEDEMANN-MERDINOGLU; HOFFMANN, 2015). Nos EUA, não existe diferenciação entre vinhos finos e de mesa. Na Alemanha e na Holanda, as novas cultivares resistentes podem inclusive ser classificadas como variedades *V. vinifera*, o que significa que podem ser usadas para elaboração dos chamados vinhos finos, desde que o produto tenha apresentado a qualidade requerida em testes de degustação. Em outros países, inclusive no Brasil, uma única hibridação com espécie silvestre já resulta na classificação da nova cultivar como “híbrida”, não importando o número de retrocruzamentos realizados com cultivares de *V. vinifera*, ou seja, a proporção do contexto genético de viníferas na genética da nova cultivar. A qualidade do vinho também não é levada em consideração. O resultado é que a nova cultivar só pode ser utilizada para elaboração dos chamados “vinhos de mesa”. (REYNOLDS, 2015).

Outras barreiras para adoção de cultivares resistentes são a falta de processos de vinificação específicos, que valorizem os atributos das novas cultivares; e de ações de promoção dos novos vinhos especialmente visando grupos de consumidores que aceitem produtos inovadores (por exemplo, jovens identificados com consciência ambiental). No Brasil, o processamento diferenciado das uvas de ‘BRS Lorena’, resultando em vinho branco com maior capacidade antioxidante, é um exemplo de desenvolvimento de processo de vinificação específico para novas cultivares (CAMARGO, 2008; WIEDEMANN-MERDINOGLU; HOFFMANN, 2015).

Conclusão e perspectivas

Os principais programas de melhoramento da videira consideram o desenvolvimento de novas cultivares, que reúnam atributos como resistência a doenças, adaptação a diferentes condições edafoclimáticas e qualidade da uva para diferentes finalidades,

inclusive a elaboração de vinhos, como uma etapa fundamental para a prática de uma viticultura sustentável nos próximos anos.

No Brasil, uma série de novas cultivares, com diferentes finalidades, que têm contribuído para a expansão da viticultura no país e também possibilitado a redução no uso de agroquímicos, foram desenvolvidas pelos programas de melhoramento mantidos pelo IAC e pela Embrapa Uva e Vinho.

Atualmente, 20 seleções avançadas, sendo duas para elaboração de vinho, quinze para consumo *in natura* e três para elaboração de suco, desenvolvidas pelo programa de melhoramento da Embrapa Uva e Vinho, estão em etapa final de avaliação nas principais regiões vitícolas do Brasil. Assim, o cenário para o lançamento de novas cultivares brasileiras de uvas resistentes nos próximos anos é promissor.

Medidas adicionais para reduzir ou mesmo eliminar restrições às novas cultivares de videira resistentes na maior parte dos países produtores, inclusive no Brasil, vão acelerar a adoção das novas cultivares. Estas medidas incluem o desenvolvimento de um marco legal, que não desqualifique as cultivares híbridas, e que considere a qualidade do vinho; o desenvolvimento de processos de vinificação específicos, que valorizem os atributos das novas cultivares; e ações de promoção dos novos vinhos, esclarecendo o público, visando a formação de mercados.

Referências bibliográficas

- AGRICULTURES & TERRITOIRES. Chambre D'agriculture Languedoc-Roussillon. **Cépages résistants aux maladies cryptogamiques**. Oct. 2004. Disponível em: <http://www.languedocroussillon.chambagri.fr/fileadmin/Pub/CRALR/Internet_CRALR/Documents_internet_CRALR/VITICULTURE/c%C3%A9pages_resistants_2014_viti_Note_de_suiivi.pdf>. Acesso em: 23 set. 2015.
- ALLEWELDT, G.; POSSINGHAM, J. V. Progress in grapevine breeding. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 75, n. 5, p. 669-673, May 1988.
- ALLEWELDT, G.; SPIEGEL-ROY, P.; REISCH, B. Grapes (Vitis). *Acta Hort*, v. 290, p. 289-327, 1990. DOI: [10.17660/ActaHortic.1991.290.7](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1991.290.7).
- BELLO, M. L. F.; SANCHÍS, F. M. Climate change mitigation to restore water resources: the contribution from vineyards management to reduce greenhouse gases. In: WORLD WATER CONGRESS, 13., 2008, Montpellier, France. **Anais...** Montpellier, France: IWRA, 2008. Disponível em: <http://www.iwra.org/congress/2008/resource/authors/abs904_article.doc>. Acesso em: 24 set. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de Cultivares no Brasil**. Brasília: Mapa/ACS, 2011. 202 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Livro_Protecao_Cultivares.pdf>. Acesso em: 24 set. 2015.
- CAMARGO, U. A. Grape breeding for the subtropical and tropical regions of Brazil. *Acta Hort*, v. 528, p. 473-477, 2000a. Doi: 10.17660/ActaHortic.2000.528.68.
- CAMARGO, U. A. Impacto das cultivares brasileiras de uva no mercado interno e potencial no mercado internacional. In: Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, 12, 2008, Bento Gonçalves,. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p. 37-42.

- CAMARGO, U. A. Melhoria Genética da Videira. In: SOUZA LEÃO, P. C. de ; SOARES, J. M.; (Ed.). **A viticultura no semi-árido Brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000b, p 65-91.
- CAMARGO, U. A.; GUERRA, C. C. **BRS Margot: Nova cultivar de uva para vinho tinto**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2007 (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 73).
- CAMARGO, U. A.; GUERRA, C. C. **BRS Lorena: Cultivar para elaboração de vinhos aromáticos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 39).
- CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S.; REVERS, L. F. Grapevine breeding for tropical and subtropical environments in Brazil. **Bulletin de l'OIV**, v. 81, n. 923-924-925, p. 5-10, Jan./Fév./Mars 2008.
- CAMARGO, U. A.; ZANUS, M. C. **Embrapa 131- Moscato Embrapa: nova cultivar para a elaboração de vinho branco**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1997. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 24)
- EMERSHAD, R. L.; RAMMING, D. W. In-ovulo embryo culture of *Vitis vinifera* L. cv. "Thompson Seedless". **Amer. J. Bot.**, vol. 71, p. 873-877, 1984.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division. **FAOSTAT**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/E>>. Acesso em: 25 set. 2015.
- FENNELL, J. L. Inheritance studies with the tropical grape. **The Journal of Heredity**, v. 39, n. 2, p. 54-64, Feb. 1948
- FENNELL, J. L. The tropical grape. **The Scientific Monthly**, v. 61, n. 6, p. 465-468, Dec. 1945.
- GALET, P. **A practical ampelography: grapevine identification**. Ithaca: Cornell University Press, 1979. 248 p.
- HUGLIN, P.; JULLIARD, B. Sur l'obtention des semis de vigne tres vigoureux à mise à fruits rapide et ses répercussions sur l'amélioration génétique de la vigne. **Ann. Amélior. Plantes**, vol. 14, n. 3, p. 229-244, 1964.
- IPGRI. International Plant Genetic Resources Institute . **Descriptors for grapevines (Vitis spp.)**. Rome, Italy: IPGRI, 1997. Disponível em: <http://www.ecpgr.cgiar.org/fileadmin/bioversity/More_pubs/393_Descriptors_for_grapevine_Vitis_spp..pdf>. Acesso em: 25 set. 2015.
- MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S. ; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T. de; FAJARDO, T. V. M.; NAVES, R. de L.; GIRARDI, C. L. **'BRS Vitória': nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao míldio**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 12 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 126).
- MELLO, L. M. R.; MACHADO, C. A., E. **Dados da vitivinicultura**. Disponível em: <http://vitibrasil.cnpuv.embrapa.br>. Acesso em: 25 set 2015.
- MORTENSEN, J. A. Breeding grapes for Central Florida. **Hortscience**, v. 6, n. 2, p. 149-153, 1971.
- OWENS, C. L. Grapes. In: HANCOCK, J. F.(Ed.). **Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics**. Netherlands : Springer Science+Business Media, 2008, p. 197-233.
- PAZ, C. da. **Manual prático do viticultor brasileiro**. Rio de Janeiro, RJ: Imprensa Nacional 1898, 151 p.
- POMMER, C. V.. Uva. In: FURLANI, A. M. C.; VIEGAS, G. P. (Ed.). **O melhoramento de plantas no Instituto Agrônomo**. Campinas: IAC, 1993, cap. 13, ,p. 489-524.
- REISCH, B. I.; OWENS, C. L.; COUSINS, P. S. Grape. In: BADENES, M. L.; BYRNE D. H. (Ed.). **Fruit Breeding**. New York: Springer, 2012, p. 225-262.
- REISCH, B.; PRATT, C. Grapes. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. **Fruit Breeding: vine and small fruits**. 2 ed.. New York: John Willey, 1996. v. 2, p. 297-369.
- REYNOLDS, A. (ed.) **Grapevine breeding programs for the wine industry**. Cambridge: Elsevier, 2015. 440 p.
- RITSCHER, P. S., MAIA, J. D. G. **Uvas do Brasil: programa de melhoramento genético**. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/pesquisa/pmu>. Acesso em: 25 set. 2015).
- RITSCHER, P. S.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T. de; FAJARDO, T. V. M.; NAVES, R. de L.; GIRARDI, C. L. **'BRS Isis' Nova cultivar de uva de mesa, sem sementes e tolerante ao míldio**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 20 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 143).
- RITSCHER, P.S., SEBBEN, S. de S. Ed.**Embrapa Uva e Vinho: novas cultivares brasileiras de uva**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64 p.
- SANTOS NETO, J. R. A. Melhoria da videira. **Bragantia**, v. 14, n. 23, p. 237-258, 1955.
- SANTOS NETO, J. R. A. O melhoramento da videira no Instituto Agrônomo. **Ciência e Cultura**, v. 23, n. 6, p.700-710, 1971.
- SOUZA, J. S. I. de. **Uvas para o Brasil**. São Paulo: Melhoramentos, 1969. 454 p.
- SOUZA LEÃO, P. C. de ; SOARES, J. M.; (Ed.). **A viticultura no semi-árido Brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000.
- VCR. VIVAI Cooperativi Rauscedo. 10 Nuovi vitigni resistenti alle malattie. Disponível em: <<http://www.vivairauscedo.com.it>>. Acesso em: 25 set. 2015.
- VITIS. **VITIS International Variety Catalogue (VIVC)**. Disponível em: <<http://www.vivc.de/index.php>>. Acesso em: 23 set. 2015.
- WIEDEMANN-MERDINOGLU, S.; HOFFMANN, C. New Resistant Grape Varieties: Bottlenecks and conditions for adoption in different European grapevine-growing regions. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HHyQp6gyAtMJ:www.endure-network.eu/content/download/5586/43605/file/Grapevine%2520Case%2520Study%2520Guide%2520Number%25205.pdf+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 25 set. 2015.

Obtener vino base: El ejemplo de Champaña

Jean-Pierre Valade

Directeur Technique, Œnologue consultant. Mobile: 0033(0)680255788

Si bien cada región, país o continente tiene sus particularidades en términos de clima, cepa y métodos culturales, igualmente hay parámetros comunes a todos cuando se habla de elaboración de vinos base destinados a la «toma de espuma».

La producción por método tradicional (champenoise) nos permite obtener una visión global de los criterios principales para la elaboración de mostos susceptibles de dar excelentes vinos base.

Veremos que las etapas iniciales son primordiales: Madurez técnica de la uva, cosecha, estado sanitario de la uva. Sin

embargo, el técnico deberá dejar de lado, sobre todo en las condiciones Champenoise, las etapas más importantes que son el almacenamiento de la uva, el prensado. El sulfitado, la decantación y las fermentaciones (alcohólica y malo láctica).

El objetivo principal de este método es obtener CERO defectos ya que sabemos que la toma de espuma amplifica cualquier calidad y defecto.

Elementos a tener en cuenta para mejorar y valorizar los vinos espumosos

Jean-Pierre VALADE

Directeur Technique, Œnologue consultant. Mobile: 0033(0)680255788

Es esencial dominar a la perfección las diferentes técnicas de elaboración citadas por Philippe, pero todo elaborador debe tener en cuenta la necesidad de mejorar y resaltar en forma permanente sus productos.

Mediante ejemplos concretos podemos ver los parámetros primordiales a tener en cuenta para valorar los vinos espumosos sudamericanos.

Históricamente, el ejemplo a seguir es «la Champaña» y «el Champagne». Es en efecto la región que mejor ha sabido valorizar

su producción. Con frecuencia se dice que La Champaña es la inventora del marketing del vino.

Ejemplos más recientes permiten comprender aún mejor cómo llegar al éxito comercial y técnico.

Vamos por lo tanto a viajar por Europa para descubrir los métodos “técnico-comerciales” utilizados por cada región para así explicar el éxito del Asti, del Cava, pero también y sobre todo el Prosecco Italiano.

A vinha: um património, um símbolo de qualidade, um trunfo turístico

A. Lavrador da Silva¹, M. João Fernão-Pires², F. Bianchi-de-Aguiar³

¹Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa; ²Instituto da Vinha e do Vinho I.P. (Portugal); ³Professor Universitário e Presidente Honorário da OIV

Resumo

Este artigo pretende dar um contributo para a divulgação do património vitivinícola de Portugal, enfatizando particularidades que representam um forte potencial para o sector da vinha e do vinho à escala mundial. Especificamente ambiciona-se dar a conhecer a estratégia de preservação e valorização do património castas, considerado enquanto referência internacional, um trabalho desenvolvido pela Associação Portuguesa para a Diversidade da Videira (PORVID). Salienta-se a história milenar da cultura da vinha no país, a sua importância económica e cultural, e salientar o percurso de qualificação da vinha e do vinho, com início há mais de 250 anos com a pioneira demarcação pombalina na região do Douro, relativa à salvaguarda da qualidade do Vinho do Porto, demarcações que se estenderam aos restantes territórios vinhateiro do país no início do século XX. A adesão de Portugal, em 1986, à então Comunidade Económica Europeia (CEE), actual União Europeia (UE), imprimiu novas regras que têm vindo a ser acompanhadas e planificadas sob a organização, controlo e divulgação do Instituto da Vinha e do Vinho (IVV, IP) e

do Instituto do Vinho do Douro e do Porto (IVDP, IP). Estas entidades públicas, conjuntamente com o Turismo de Portugal (TP, IP), entidades privadas e associações de interesse público têm recentemente apostado no desenvolvimento de novas propostas de promoção e *marketing* dos vinhos portugueses, no sentido de obter uma imagem concertada na promoção dos vinhos nacionais que se pretende ver representada pela marca *Vinhos de Portugal/Wines of Portugal*, constituída pelo logótipo "WOP" e pela assinatura "A world of difference" (WP, 2010). No artigo indicam-se ainda novas sugestões de promoção turística para as regiões vinhateiras, assentes na paisagem e em outros valores culturais e faz-se referência à importância de individualizar e valorizar a identidade e a qualidade das paisagens, dos vinhos e dos produtos genuínos das regiões vinhateiras, valores que são da maior utilidade no desenvolvimento rural, como indicado na Convenção Europeia da Paisagem (CE, 2000) e que têm um elevado potencial de aplicação na construção de itinerários enoturísticos, como é exemplificado no artigo.

Evolução da organização da produção através das Indicações Geográficas de vinhos no Brasil

Jorge Tonietto

Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, e-mail: jorge.tonietto@embrapa.br

As indicações geográficas fazem parte da história de construção dos territórios do vinho e da valorização dos produtos nos países do Velho Mundo. Já nos países do Novo Mundo, que apresentam um foco histórico na produção de vinhos varietais, observa-se um crescente interesse nas indicações geográficas, com implicações sobre a organização da produção e valorização dos produtos de origem.

A produção de vinhos no Brasil tem a marca da tradicional Região da Serra Gaúcha, no Estado do Rio Grande do Sul. Ela delinea os períodos evolutivos da produção nacional, em quatro ciclos: a) o primeiro período (1875-1920), de implantação da vitivinicultura, que se deu com base em vinhos de mesa elaborados a partir de uvas americanas; b) o segundo período (1930-1960), com a diversificação dos tipos de produtos, incluindo a produção a partir de variedades híbridas e de uvas europeias; c) o terceiro período (1970-1990), centrado na produção de vinhos finos varietais; e, d) o quarto período (anos 2000), que tem seus primórdios na década de 1990, no qual têm início a estruturação, reconhecimento e produção comercial de vinhos de indicações geográficas.

Atualmente existem seis indicações geográficas brasileiras reconhecidas de vinhos, sendo: na Região da Serra Gaúcha, Estado do Rio Grande do Sul - a Denominação de Origem Vale dos Vinhedos, a Indicação de Procedência Pinto Bandeira, a Indicação de Procedência Altos Montes, a Indicação de Procedência Monte Belo e a Indicação de Procedência Farroupilha; e, no Estado de Santa Catarina - a Indicação de Procedência Vales da Uva Goethe. Além destas, estão em fase de estruturação a Indicação de Procedência Campanha (RS) e a Indicação de Procedência Vale do São Francisco (BA e PE). Ainda, outros projetos estão sendo articulados para a estruturação de novas indicações geográficas potenciais no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Esta dinâmica tem apresentado demandas que estão evoluindo ao longo do tempo, na medida em que as regiões, tradicionais e novas, se desenvolvem e buscam perspectivas de organizar uma produção coletiva, com foco na qualidade associada à origem.

Marcas coletivas também fazem parte desta nova realidade, valorizando a produção coletiva, como no caso dos espumantes finos de Garibaldi e dos Vinhos de Altitude de Santa Catarina.

O Brasil tem estruturado indicações geográficas de vinhos que não somente traduzem produtos de uma origem determinada com base na legislação nacional aplicável à produção de vinhos em todo o território nacional. Mais que isso, tanto para o caso da Indicação de Procedência como da Denominação de Origem, as indicações geográficas têm sido estruturadas a partir de um referencial estrito, através de Regulamentos de Uso que valorizam as originalidades de cada indicação geográfica, incluindo: área geográfica delimitada, variedades autorizadas, sistemas de produção e práticas associadas, produtividade limitada, padrões de qualidade da uva para vinificação, tipos de produtos autorizados, práticas enológicas, padrões diferenciais de qualidade físico-química e sensorial dos vinhos e o sistema de controle do cumprimento do Regulamento de Uso, entre outros. No caso das denominações de origem, os produtos atendem a qualidades e características oriundas do meio geográfico, incluindo os fatores naturais e os fatores humanos.

Para o futuro há perspectivas de uma crescente organização da produção via indicações geográficas nos territórios do vinho do Brasil, com fortalecimento do conceito de *terroir* vitivinícola, conforme definição do termo no âmbito da OIV. Esta nova forma de organização da base produtiva está ligada às estratégias de desenvolvimento da qualidade da produção brasileira e ao fortalecimento da imagem do vinho nacional, visando aumentar a competitividade setorial dos produtos no mercado nacional e ampliando a visibilidade do Brasil vitivinícola no mercado internacional. Nesta perspectiva de valorização da produção de forma coletiva, os aspectos associados à cultura e ao patrimônio das regiões produtoras também ganham importância nos territórios do vinho.

Cultura e patrimônio das regiões vitivinícolas brasileiras

Ivanira Falcade

Universidade de Caxias do Sul - ifalcade@ucs.br

A vitivinicultura brasileira iniciou com os portugueses, no século XVI, nos atuais Estados de São Paulo, Bahia e Pernambuco. As características do processo colonial vigente então não fomentaram seu crescimento, tampouco a constituição de territórios, mas em pomares domésticos ou pode ter tido alguma importância pontual como mostram alguns relatos. A organização de espaços tendo a uva e o vinho como foco principal está relacionada, sobretudo, aos projetos de colonização do século XIX, especialmente de italianos que ocuparam e estruturaram regiões, a partir de 1875, entre as quais a Encosta Superior do Nordeste do Rio Grande do Sul conhecida, popularmente, por Serra Gaúcha (vitivinícola). Em pequenas regiões, como no entorno de Urussanga e do Vale do Rio do Peixe em Santa Catarina; São Roque e Jundiá em São Paulo; Santa Tereza no Espírito Santo; Caldas e Andradas em Minas Gerais, entre outras, a vitivinicultura também teve importância na sua estrutura cultural.

Embora em grande parte dessas áreas tenham ocorrido transformações territoriais significativas ao longo do século XX e a dinâmica econômica atual tenha outras bases, há elementos da vitivinicultura que permanecem na cultura e na identidade regional.

Nas últimas décadas, a expansão da cultura da videira para vinhos ou para consumo *in natura*, em regiões como a Campanha e a Serra do Sudeste no Rio Grande do Sul, o Planalto Catarinense em Santa Catarina, ou o Vale do São Francisco em Pernambuco e Bahia, está muito relacionada com a busca de terras e/ou com a diversificação de investimentos, configurando novos territórios, igualmente marcantes do ponto de vista cultural, resultando na configuração de uma região de produção de vinhos tropicais no entorno de Petrolina-Juazeiro.

A prática do cultivo da videira e da elaboração do vinho construiu uma marca, quer seja para o sujeito individualmente quer para o conjunto da sociedade regional, cuja paisagem vitícola distingue e identifica a região, inclusive em uma das regionalizações oficiais brasileiras como a Microrregião Vinicultora de Caxias do Sul. A expressão cultural da vitivinicultura está marcada não apenas na paisagem, como também nos inúmeros elementos materiais presentes nos vinhedos e nas vinícolas (variedades, sistemas de condução e poda, plântanos como tutores vivos, terraços, vimes, “brítola”, basalto, máquinas, garrafas, pipas, leveduras, etc.) e nos territórios (rotas, cidades, indicações geográficas, etc.). Entre os aspectos imateriais presentes nas regiões vitivinícolas brasileiras destacam-se as tradições do consumo do vinho (incluindo as diferentes formas de consumo), o conhecimento desenvolvido por

vitivinicultores e pesquisadores, as festas, os topônimos, a literatura (em prosa e verso), as músicas, as representações simbólicas e iconográficas, inclusive religiosas, entre outros.

Esses elementos culturais das regiões de vitivinicultura constituem um patrimônio material e imaterial brasileiro, diversificado e dinâmico, que se transforma na medida em que o setor interage e amplia seus conhecimentos do e no mundo vitivinícola, consolidando e, inclusive, inserindo outras atividades relacionadas, como o enoturismo. É possível identificar que estes fatores estão relacionados com a percepção que o setor tem da importância do patrimônio cultural: nas últimas décadas, principalmente, vinícolas realizaram ações individuais de preservação e valorização do seu patrimônio (videiras, vinhos, máquinas, equipamentos, construções, fotografias, etc.), mas, embora existam e sejam importantes, as ações de valorização e preservação do patrimônio cultural sócio-territorial vitivinícola estão mais concentradas no Rio Grande do Sul. Neste particular destacam-se as indicações geográficas (Vale dos Vinhedos, Pinto Bandeira, Altos Montes, Monte Belo e Farroupilha registradas e Campanha em processo de pesquisa); o Vale dos Vinhedos como Patrimônio Histórico e Cultural do Rio Grande do Sul; o Dia Estadual do Vinho (no RS), além da evidência que a cultura vitivinícola recebe em alguns museus. Nos outros Estados brasileiros, o trato cultural e patrimonial da vitivinicultura tem maior destaque em Santa Catarina, com a indicação geográfica Vales da Uva Goethe e em museus.

O avanço na valorização e patrimonialização da cultura das regiões vitivinícolas brasileiras em ações coletivas concretas dependerá do entendimento da importância e da organização do conjunto dos atores envolvidos - setor produtivo, instituições de ensino e pesquisa, poder público, sociedade civil organizada, entre outros. Há pesquisas que mostraram, por variados pontos de vista, os traços, os elementos e os complexos culturais que constituem o patrimônio vitivinícola brasileiro, relativamente recente quando comparado ao velho mundo, mas, para nós, tão importante quanto. Existe, no Brasil, uma estrutura legal que pode apoiar ações no sentido do que preconiza a Convenção da UNESCO para as paisagens culturais do tipo dois, categoria segunda, *paisagens culturais em permanente evolução*, e que se enquadram na chancela da Paisagem Cultural Brasileira. É possível, assim, pensar na proposição de um trabalho coletivo no sentido de vir a constituir o marco sobre o qual se poderá ter a *Paisagem Vitícola da Serra Gaúcha* como patrimônio do Brasil.

Los compuestos azufrados y su impacto negativo sobre el aroma de los vinos

Andrea Belancic Majcenovic¹ y Consuelo Ceppi de Lecco Infante²

¹ laboratorio de Alimentos y Análisis Químico DICTUC S.A. ² Departamento de Fruticultura y Enología. Facultad de Agronomía e Ing. Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. abelanci@dictuc.cl, ceppidelecco@uc.cl

1. Introducción

Los compuestos azufrados volátiles, principalmente mercaptanos, son responsables de los defectos conocidos como aromas reducidos en el vino o defecto de “reducción”. Existen más de 100 compuestos azufrados que han sido identificados en los vinos, pero sólo algunos de ellos causan un impacto organoléptico importante. Es importante hacer notar que algunos de estos compuestos lejos de ser un peligro para la calidad del vino constituyen parte de su carácter varietal por lo tanto eliminar indiscriminadamente los compuestos azufrados puede conllevar una pérdida de las características intrínsecas y particulares de un vino dado.

El término reducción se usa en general para describir un defecto en los vinos debido a la presencia de algunos compuestos azufrados volátiles (VSC- volatile sulfur compounds) y se debe básicamente a la falta de oxígeno durante gran parte de la fabricación del vino. Son estas condiciones reductivas, en las cuales el oxígeno ha sido parcial o totalmente removido, que puede favorecer el desarrollo de compuestos azufrados odoríferos. Es de donde parte y se acuña el término vino reducido, si esta reducción ocurre antes del embotellado en general el aporte de oxígeno puede corregir el defecto. Es importante destacar que estos compuestos azufrados también pueden desarrollarse en vinos aun en condiciones no reductivas, en esta etapa una oxigenación puede resultar en un vino oxidado con aromas azufrados. Por esto no es muy correcto hablar de vino reducido para referirse al defecto aromático asociado a estos compuestos y más bien se suele hablar de compuestos azufrados volátiles que causan aromas desagradables.

Los compuestos azufrados también se pueden formar durante el almacenamiento de los vinos y esto dependiendo del tipo de tapón o cierre utilizado. Algunos de ellos permiten una baja oxigenación y por lo tanto pueden contribuir con la formación de algunos de estos compuestos durante la estancia de los vinos en botella.

El manejo de los compuestos azufrados volátiles en un vino es una espada de doble filo. Por una parte algunos compuestos azufrados contribuyen con aromas defectuosos impartiendo características negativas a los vinos como el H₂S y otros como el 3-mercaptohexanol y su acetato entregan características positivas aumentando las notas frutosas y a frutas tropicales. En general estos compuestos aunque positivos desde un punto de vista global deben ser manejados prudentemente puesto que deben encontrarse en concentraciones adecuadas ya que pueden volverse menos agradables a concentraciones elevadas y dependiendo de las características del vino. El desafío para los enólogos es enorme puesto que deben tratar de modular la concentración de estos compuestos de acuerdo a las preferencias de los consumidores y del tipo o estilo de vino que desean producir.

2. Compuestos Azufrados en Vinos

Los compuestos azufrados que normalmente se encuentran en los vinos pueden clasificarse en 5 grupos de acuerdo a su estructura química: tioles, sulfuros, polisulfuros, tioesteres y compuestos heterocíclicos. Algunos autores separan los VSC en dos grupos principales; los compuestos livianos o de menor punto de ebullición (<90°C) comprendiendo principalmente tioles y los compuestos pesados o de mayor punto de ebullición que consiste principalmente en los sulfuros y disulfuros.

Una porción de los VSC de bajo peso molecular contribuyen con aromas indeseables descritos normalmente como reducido, cebolla, espárrago, goma quemada, ajo, verduras enlatadas, col podrida etc (Tabla 1). Algunos compuestos azufrados específicos se pueden ligar a estos descriptores como es el caso del H₂S (ácido sulfhídrico) para el huevo podrido, ajo o cebolla podrida para el metanetiol (MetSH), y espárragos cocidos o enlatados para el dimetil sulfuro (DMS). Aunque el DMS se asocia a aromas indeseados en bajas concentraciones puede contribuir con aromas agradables a cassis y notas frutosas.

TABLA 1: Principales compuestos azufrados aromáticos en vinos, características y umbrales de percepción.

	Origen	Valores medios en vino	Umbral de percepción	Olor
Disulfuro de carbono	fermentativo	2-2,5	30 µg/L	-
Sulfuro de hidrógeno (H₂S)	fermentativo	0,3-17 µg/L	1 µg/L	Huevo podrido
metanotiol	fermentativo	0-5 µg/L	0,3 µg/L	Huevo podrido col hervida
Etanotiol (etil mercaptano)	fermentativo	0-10 µg/L	0,1 µg/L	Huevo podrido, cebolla, gas
dimetildisulfuro	Fermentativo oxidación	0-2,5 µg/L	2 µg/L	Cebolla
dimetilsulfuro	varietal	0-500 µg/L	25 µg/L	Trufa, oliva, esparrago frambuesa, escabeche
2-etiltiopropanol (metionol)	fermentativo	150-2400 µg/L	1500 µg/L	Cebolla, papa
2-mercaptoetanol	fermentativo	70-125 µg/L	130 µg/L	Cuadra
acetato de metiltiopropanol	fermentativo	1-15 µ/L	1200 µg/L	Fruta
3-metil tiopropanoato de etilo	fermentativo	1-6 µg/L	-	Piña
4-metil-4-mercaptopentan-2-ona	varietal	0-50 ng/L	0,8 ng/L	boj
3-mercaptohexanol	varietal	10-5000 ng/L	60 ng/L	Pomelo
acetato de mercaptohexanol	varietal	0-400 ng/L	4 ng/L	Cítricos
Furfuriltiol	Fermentativo /barrica	0-50 ng/L	0,4 ng/l	Madera ahumada, café
Bencenmetanotiol		30-400 ng/L	0,3 ng/L	Ahumado

3. Análisis y cuantificación de VSC en vinos

Dada la diversidad de compuestos azufrados a analizar, diferencias en estructura química y composición existen distintos métodos extractivos y de cuantificación utilizados por diversos autores.

Con respecto a la extracción se utilizan entre otros extracción líquido-líquido con diferentes solventes orgánicos o mezclas de ellos, columnas específicas para atrapar tioles, Headspace (HS), microextracción en fase sólida (SPME). Para la separación y detección de los compuestos azufrados se utiliza normalmente cromatografía gaseosa (GC) o líquida (HPLC) con distintos detectores FPD (detector fotométrico de llama), SCD (detector de quimiluminiscencia para azufre), AED (detector de emisión atómica) y detector de espectrometría de masa (MS o MS/MS). Para la cuantificación existen distintas estrategias, las más utilizadas incluyen la utilización de estándares internos principalmente deuterados (dilución isotópica: SIDA-stable isotopic dilution assay) para una cuantificación más precisa. Las condiciones y detalles de estos métodos serán discutidos en profundidad en el seminario.

4. Posibles causas del problema, prevención y tratamientos

Algunas de las principales causas del problema se listan a continuación:

- I. Residuos de pesticidas o compuestos azufrados por tratamiento de las vides.
- II. Turbidez elevada de los mostos.
- III. Cepa de levadura utilizada en la fermentación. Stress fermentativo.
- IV. Deficiencias de nitrógeno en el mosto, o de otros nutrientes.
- V. Aireación inadecuada durante la fermentación.
- VI. Contacto largo con lías, sobretudo lías gruesas.
- VII. Tapones en botellas que limita la oxigenación de los vinos.

El ácido sulfhídrico (H_2S) el más volátil de los VSC es producido por las levaduras durante la fermentación puesto que es el precursor para la biosíntesis de aminoácidos importantes (cisteína, metionina, glutatión) para el metabolismo y crecimiento celular de las mismas. La cepa de levadura así como las condiciones de la fermentación pueden ser los principales factores en la acumulación de H_2S en el vino. Factores que afectan esta formación son también, la cantidad de nitrógeno disponible en el mosto y su clarificación. Un exceso de este compuesto en el vino puede conllevar a la formación de otros VSC como metanetiol, etanetiol y sus acetatos que también imparten aromas desagradables al vino e alta concentración y que poseen bajos umbrales de percepción olfativa. Algunos VSC pueden ser removidos del vino por tratamiento con cobre, principalmente H_2S , metanetiol y etanetiol no siendo efectivo para la remoción de los disulfuros y tioacetatos.

La aireación no es una práctica adecuada pues puede conllevar a la formación de los sulfuros y disulfuros que son más complicados de eliminar. Los disulfuros pueden reducirse adicionando ácido ascórbico seguido de sulfato de cobre, es una reacción lenta que puede llevar algunos meses.

Es importante el control de los mostos, midiendo el nitrógeno asimilable (YAN), controlando la turbidez, el tipo de cepa de levadura utilizada, la cantidad de SO_2 adicionado y optimizando el manejo de oxígeno durante la fermentación.

Bibliografía

- A. Belancic Majcenovic, R. Schneider, J.P. Lepoutre, Lempereur V y Baumes R. (2002). Synthesis and stable isotope dilution assay of ethanethiol and diethyl disulfide in wine using solid phase microextraction. Effect of aging on their levels in wine. **J. Agric. Food. Chem.** 50, 6653-6658.
- N. Campillo, R. Peñalver, I. López-García y M. Hernández Córdoba. (2009). Headspace solid-phase microextraction for the determination of volatile organic sulphur and selenium compounds in beers, wines and spirits using gas chromatography and atomic emission detection. **J. Chromatogr. A** 1216, 6735-6740.
- Yu Fang y M. Qian. (2005). Sensitive quantification of sulfur compounds in wine by headspace solid-phase microextraction technique. **J. Chromatogr. A** 1080, 177-185.
- J. Goode. (2006). Mercaptans and other headspace solid phase microextraction in wine. **Harpers Wine & Spirit Weekly**.
- R. López, A.C. Lapeña, J. Cacho y V. Ferreira (2007). Quantitative determination of wine high volatile sulfur compounds by using automated headspace solid-phase microextraction and gas chromatography-pulsed flame photometric detection critical study and optimization of a new procedure. **J. Chromatogr. A** 1143, 8-15.
- M. Mestres, M.P. Martí, O. Busto y J. Guasch. (1999). Simultaneous analysis of thiols, sulphides and disulphides in wine aroma by headspace solid-phase microextraction gas chromatography. **J. Chromatogr. A** 849, 293-297.
- M. Mestres, O. Busto y J. Guasch. (2000). Analysis of organic sulfur compounds in wine aroma. **J. Chromatogr. A** 881, 569-581.
- M. Mestres, O. Busto y J. Guasch. (2002). Application of headspace solid-phase microextraction to the determination of sulfur compounds with low volatility in wines. **J. Chromatogr. A** 945, 211-219.
- N. Moreira, P. Guedes de Pinho, C. Santos y I. Vasconcelos. (2011). Relationships between nitrogen content in grapes and volatiles, namely heavy sulfur compounds in wines. **Food Chem.** 126, 1599-1607.
- T. Siebert, M. Solomon A. Pollnitz y D. Jeffery. (2010). Selective determination of sulfur compounds in wine by gas chromatography with sulphur chemiluminescence detection. **J. Agric. Food. Chem.** 58, 9454-9462.
- M. Silva, M. Jourdes, P. Darriet y P-L. Teissedre. (2012). Scalping of light volatile sulfur compounds by wine closures. **J. Agric. Food. Chem.** 60, 10952-10956.

Aplicação da cromatografia gasosa bidimensional abrangente ao estudo de compostos voláteis de vinho

Claudia Alcaraz Zini

Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Email: claudialcaraz@gmail.com

O aroma do vinho é um dos aspectos mais importantes em termos de qualidade deste produto, bem como de aceitação do mesmo por parte dos consumidores (BAKKER; CLARKE, 2011; MARTÍNEZ-PINILLA et al., 2013). Os compostos voláteis desempenham um papel significativo no que diz respeito ao aroma do vinho e à presença, ausência ou as diferentes proporções destes compostos podem ser grandemente influenciadas pelos aspectos vitivinícolas (clima, solo, cultivar, práticas de cultivo das uvas) e enológicos (condição das uvas, fermentação, tratamentos pós-fermentativos) (JACKSON, 2008; MALHERBE et al., 2013). O aroma do vinho é uma amostra complexa, representada por centenas de compostos voláteis (ROBINSON et al., 2011; WELDEGERGIS et al., 2011; WELKE et al., 2012). Dentre estes, os compostos aroma ativos podem estar presentes em nível de traços e/ou podem co-eluir com outros componentes que não desempenham um papel importante relativamente ao aroma do vinho. Separação, identificação e quantificação completa de compostos voláteis de vinho são tarefas desafiadoras. A cromatografia gasosa bidimensional abrangente com detector de espectrometria de massas por tempo de voo (GC×GC/TOFMS) tem sido empregada nos últimos anos para o enfrentamento deste desafio analítico devido a sua capacidade superior de separação, que se deve a sua maior capacidade de pico, seletividade, organização estrutural dos picos cromatográficos e aumento de sensibilidade, todas características alcançáveis no mesmo período de tempo de uma análise de cromatografia gasosa monodimensional (1D-GC) (MARRIOTT; SHELLIE, 2002).

A GC × GC tem sido empregada frequentemente para o estudo dos compostos voláteis em diferentes variedades de vinhos, incluindo Cabernet Franc (RYONA et al., 2009), Madeira (PERESTRELO et al., 2011), Cabernet Sauvignon (ROBINSON et al., 2011), Pinotage (WELDEGERGIS et al., 2011), Moscato (BORGIDA et al., 2013) e Marsala (DUGO et al., 2014). Pesquisa relacionada à aplicação da GC×GC/TOFMS a voláteis e semi-voláteis de vinhos brasileiros serão reportadas nesta apresentação, tais como a investigação de possíveis marcadores em diferentes variedades de vinhos Merlot, Cabernet, Chardonnay, etc., distinção entre os vinhos tradicionais espumantes Chardonnay e seus respectivos vinhos base, caracterização dos voláteis de vinhos espumantes Moscatel e a evolução dos voláteis durante a produção de vinhos espumantes Moscatel. A importância do papel da GC×GC e da 1D-GC para a investigação de voláteis de vinho nestes estudos de caso será destacada, juntamente com o papel fundamental do tratamento estatístico dos resultados obtidos por GC×GC, devido à grande quantidade de dados que é gerado por esta técnica (WELKE; ZINI, 2011; WELKE et al., 2012a; WELKE et al., 2012b; WELKE et al., 2013; WELKE et al., 2014a; WELKE et al., 2014b; SOARES et al., 2015; NICOLLI et al., 2015).

Referências

- BAKKER, J.; CLARKE, R. **Wine: Flavour Chemistry**. 2. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011.
- Bordiga, M.; Rinaldi, M.; Locatelli, M.; Piana, G.; Travaglia, F.; Coisson, J. D.; Arlorio, M. Characterization of Muscat wines aroma evolution using comprehensive gas chromatography followed by a post-analytic approach to 2D contour plots comparison. **Food Chemistry**, v. 140, p. 57-67, 2013.
- DUGO, G.; Franchina, F. A.; Scandinaro, M. R. Bonaccorsi, I. M.; Cicero, N.; Tranchida, P. Q. Elucidation of the volatile composition of Marsala wines by using comprehensive two-dimensional gas chromatography. **Food Chemistry**, v. 142, p. 262-268, 2014.
- JACKSON, R. S. **Wine science: Principles and applications**. Boston: Elsevier, 2008.
- MARRIOTT, P. J.; SHELLIE, R. Principles and applications of comprehensive two-dimensional gas chromatography. **Trends Anal Chem**, v. 21, p. 573-583, 2002.
- MARTÍNEZ-PINILLA, O.; GUADALUPE, Z.; AYESTARÁN, B. et al. Characterization of volatile compounds and olfactory profile of red minority varietal wines from La Rioja. **J Sci Food Agric**, v.93, n. 15, p. 3720-3729, 2013.
- PERESTRELO, R.; BARROS, A. S.; CÂMARA, J. S.; ROCHA, S. M. In-depth search focused on furans, lactones, volatile phenols, and acetals as potential age markers of Madeira wines by comprehensive two-dimensional gas chromatography with time-of-flight mass spectrometry combined with solid phase microextraction. **J Agric Food Chem.**, v. 59, n. 7, p. 3186-3204, 2011.
- ROBINSON, A. L.; BOSS, P. K.; HEYMANN, H.; SOLOMON, P. S.; TRENGOVE, R.D. Influence of yeast strain, canopy management, and site on the volatile composition and sensory attributes of cabernet sauvignon wines from Western Australia. **J Agric Food Chem.**, v. 59, n. 7, p. 3273-3284, 2011.
- RYONA, I.; PAN, B. S.; SACKS, G. L. Rapid measurement of 3-alkyl-2-methoxypyrazine content of winegrapes to predict levels in resultant wines. **J Agric Food Chem**, v. 57, p. 8250-8257, 2009.
- WELDEGERGIS, B. T.; DE VILLIERS, A.; McNEISH, C.; SEETHAPATHY, S.; MOSTAFA, A.; GÓRECKI, T. et al. Characterisation of volatile components of Pinotage wines using comprehensive two-dimensional gas chromatography coupled to time-of-flight mass spectrometry (GC x GC-TOFMS). **Food Chem**, v. 129, p. 188-199, 2011.
- WELKE, J. E.; ZINI, C. A. Comprehensive two-dimensional gas chromatography for analysis of volatile compounds in foods and beverages. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 22, n. 4, p. 609-622.
- WELKE, J. E.; ZANUS, M. C.; LAZAROTTO, M.; SCHMITTA, K. G.; ZINI, C. A. Volatile characterization by multivariate optimization of headspace-solid phase microextraction and sensorial evaluation of chardonnay base wines. **J. Braz. Chem. Soc.**, v. 23, n. 4, p. 678-687, 2012a.
- WELKE, J. E. et al. Characterization of the volatile profile of Brazilian Merlot wines through comprehensive two dimensional gas chromatography time-of-flight mass spectrometric detection. **J. Chromatogr. A.**, v. 1226, p. 124-139, 2012b.
- WELKE J. E.; MANFROI, V.; ZANUS, M. C.; LAZZAROTTO, M.; ALCARAZ ZINI, C. Differentiation of wines according to grape variety using multivariate analysis of comprehensive two-dimensional gas chromatography with time-of-flight mass spectrometric detection data. **Food Chem.**, v. 141, p. 3897-3905, 2013.

WELKE, J. E.; ZANUS, M.; LAZZAROTTO, M.; PULGATI, F. H.; ZINI, C. A. Main differences between volatiles of sparkling and base wines accessed through comprehensive two dimensional gas chromatography with time-of-flight mass spectrometric detection and chemometric tools. **Food chemistry**, V. 164, P. 427-437, 2014A.

WELKE, J. E.; ZANUS, M.; LAZZAROTTO, M.; ZINI, C. A. Quantitative analysis of headspace volatile compounds using comprehensive two-dimensional gas chromatography and their contribution to the aroma of Chardonnay wine. **Food Research International**, v. 59, p. 85-99, 2014b.

Agradecimentos

À CAPES e CNPq pelas bolsas de estudo, tanto da pesquisadora, como de seus estudantes, assim como pelos recursos para projetos de pesquisa. FAPERGS e FINEP também contribuíram no suporte financeiro dos projetos desenvolvidos para que se chegasse aos resultados reportados.

Expression aromatique des vins en utilisant des facteurs naturels et des variables technologiques

Cédric Saucier

Centre de Formation et de Recherche en Œnologie, UMR 1083 INRA Sciences Pour l'Œnologie, Université de Montpellier - Faculté de pharmacie, 15 Avenue Charles, Flahault, BP 14491, 34093 Montpellier cedex, France. email cedric.saucier@umontpellier.fr

Résumé

L'expression aromatique des vins rouges ou blancs dépend à la fois de facteurs naturels et de paramètres technologiques. Nous prendrons l'exemple du Sauvignon blanc pour les vins blancs et de la Syrah pour les vins rouges.

1) Vins Blancs: Exemple du Sauvignon Blanc

Les composés aromatiques de type thiol sont présents dans le raisin sous forme de précurseurs inodores. Il s'agit de S-conjugués à la cystéine ou au glutathion qui sont particulièrement abondants chez le cépage Sauvignon blanc. Les facteurs naturels impliqués vont être de nature génétique (clone) mais aussi au niveau de la composition du sol. Des études ont montré que pour un même sol et un même clone, différents sols entraînaient des compositions différentes au niveau des teneurs en précurseurs. Par ailleurs des variables

technologiques telles que les facteurs de macération pré-fermentaires, la teneur en oxygène et l'utilisation de différentes souches de levures au cours de la fermentation sont cruciales pour la qualité des vins.

2) Vins Rouges : exemple de la Syrah

Les arômes des vins rouges ne sont pas totalement connus au niveau moléculaire. Toutefois il a été démontré que des arômes de type C13-norisoprenoides et sesquiterpènes ont un impact sur l'expression aromatique de la Syrah. Les facteurs naturels impliqués concernent notamment l'exposition à la lumière des baies et l'alimentation hydrique de la vigne. Des effets du sol à l'échelle de la parcelle ont également été démontrés. Les paramètres technologiques vont être notamment l'oxygène, les conditions pré-fermentaires, puis de fermentation alcoolique et de macération.

El turismo del vino y el paisaje vitícola en América Latina

Luis Vicente Elías

www.luisvicenteelias.com; eliaspastor.luisvicente@gmail.com

La llegada de la vid a América y su distribución por el territorio

Se hará un repaso de las diferentes experiencias de éxito en el campo del Enoturismo en América Latina.

El recorrido será geográfico de norte a sur del continente americano, comenzando el itinerario en los viñedos mexicanos de Ensenada en Baja California.

El territorio mexicano más característico en la elaboración de vino es el de la Baja California, pero se harán referencias a nuevas iniciativas que se están desarrollando en el resto de la República y se analizará la importancia del futuro negocio y su relación con el Turismo del Vino.

Se tomará un ejemplo caribeño, con la iniciativa de Ocoa Bay, como un viñedo dentro de un proyecto turístico, único en las islas y se estudiará la unión con una Fundación de desarrollo rural.

Los siguientes modelos estarán localizados en Colombia, en una zona de uvas de mesa, que están aprovechando el interés en ese país por la cultura del vino, para organizar visitas a una bodega y los proyectos que a su lado se desarrollan.

En el sur de Perú se expondrá la importancia histórica del vino, a partir del análisis de las bodegas del siglo XVIII que se han restaurado y de otras que constituyen un rico patrimonio arqueológico. El vino aquí está unido al destilado para la producción del pisco, y en la actualidad existe un incipiente movimiento turístico hacia esas zonas.

En Chile se estudiarán diferentes iniciativas integradas dentro del concepto de Rutas del Vino, y se analizará este concepto integrado dentro del sector. La importancia de ciertas bodegas de gran tamaño, acapara también las iniciativas más voluminosas en cuanto al número de visitantes.

En Argentina se debe de realizar un recorrido de norte a sur. Partiendo de Salta es importante recorrer la variedad del turismo del vino en Argentina, y como cada terreno posee unas singularidades, que proporcionan características singulares para cada viñedo.

De Salta en un recorrido hacia el sur nos encontramos con los viñedos de La Rioja, y con su importante movimiento cooperativo. San Juan recibe al visitante con algunas iniciativas de enoturismo para llegar al centro de turismo del vino nacional que se concentra en la ciudad y alrededores de Mendoza. En esta comarca las iniciativas se suceden y la variedad de propuestas es impresionante.

Del sur de esta ciudad es interesante destacar las propuestas de Neuquén y Río Negro para concluir este itinerario lineal por el noroeste argentino.

En Bolivia, surge en interés por el enoturismo alrededor de las iniciativas de Tarija y se deben de completar con algunas propuestas existentes en los Cintis.

Uruguay posee una interesante oferta de enoturismo concentrada alrededor de la capital hacia el oeste con la propuesta de Canalones y al este con las iniciativas cercanas a Punta del Este. Al norte en la frontera con Brasil en la zona de Ribera existen nuevas propuestas muy interesantes.

Los Museos del Vino de América Latina

Dentro de los recursos del enoturismo creemos de interés exponer la situación de los Museos del Vino, ya que son uno de los atractivos que los enoturistas buscan en sus recorridos.

Partiendo del Museo del Vino del Valle de Guadalupe en Ensenada (México) pasaremos a exponer las ofertas del Museo del Vino de Cafayaten en Argentina y en este país la singularidad del Museo de Bodega La Rural en Mendoza.

A destacar también el Museo del Vino de Canalones en Uruguay y las propuestas existentes en el Vale dos Vinhedos de Vila Michelon y de Bodegas Dal Pizzol en Bento Gonçalves.

Reseñar la propuesta del Centro de Interpretación del la Vid en América dentro del Proyecto de Ocoa Bay en la República Dominicana.

El paisaje del viñedo de América Latina

En los últimos años el enoturista está reclamando conocer los viñedos, siguiendo con la tendencia de apreciar el vino desde su cultivo en la vid. En América Latina hemos elegido tres paisajes de viñedo con las propiedades y singularidades como para ser elegidos Patrimonio de la Humanidad, siguiendo con la tendencia europea de valorar ciertos paisajes de aquel continente.

Hemos elegido tres paisajes dentro del conjunto de los existentes en América Latina por considerarlos excepcionales. Nos referimos a los paisajes de los Viñedos sobre Arbol de las zonas del sur de Bolivia. También al paisaje del Viñedo de Cafayate en Salta y a los viñedos emparrados de la zona del Vale dos vinhedos de Rio Grande do Sul.

Esta comunicación tiene como objetivo mostrar las características y singularidades de la cultura de la vid y del vino en América Latina, que ha de ser próximamente un destino emergente para este tipo de turismo.

Enoturismo

Case de sucesso: Vinícola Guatambu

Gabriela H Pötter

Eng. agrônoma e enóloga, Guatambu, Estância do Vinho, Dom Pedrito, RS

Introdução

A Guatambu Estância do Vinho é uma vinícola boutique localizada em Dom Pedrito, na Campanha Gaúcha. Em 2013, a empresa inaugurou sua estância enoturística, uma construção de 3.000 m² que engloba toda a área de produção, auditório, museu, salão com parrilla para eventos e loja. Desde a inauguração em junho de 2013 até outubro de 2015, a Guatambu recebeu mais de 15 mil visitantes. O faturamento mensal aumentou 400% após a inauguração do espaço turístico.

Premiada em diversos eventos nacionais e internacionais, atualmente são 14 rótulos de tintos, brancos e espumantes. A produção atual é de 150 toneladas de uvas processadas, sendo que 55% das frutas colhidas é destinada à produção de espumantes e 45% de vinhos.



Imagem 1: Vinícola Guatambu, em Dom Pedrito, RS (foto de Júlio Pimentel).

Origem

A origem do empreendimento vitivinícola foi há doze anos, quando foram implantados os primeiros vinhedos, visando diversificar as atividades da Estância Guatambu, do médico veterinário Valter José Pötter. Na época, sua filha Gabriela, formada em Agronomia, motivou a família a fazer um projeto piloto com uvas Cabernet Sauvignon e Chardonnay para aproveitar o excelente clima da região da Campanha (com verões mais secos, com alta insolação, topografia levemente ondulada, inverno adequado para dormência da videira e alta amplitude térmica), extremamente favorável à atividade. Estas características favorecem a produção de uvas com maturação fenólica, taninos maduros, complexidade aromática e gosto aveludado. Com o apoio dos pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho, foi elaborado o primeiro vinho Cabernet Sauvignon da Guatambu em escala industrial em 2008, chamado Rastros do Pampa. A estreia no mercado foi um sucesso de comercialização e arrebatou prêmios internacionais, fato que impulsionou os proprietários a investirem solidamente no ramo.

Enoturismo: do sonho à sustentabilidade

O projeto do enoturismo foi concebido pensando em ser autêntico, visando passar uma experiência ao visitante de como se vive no pampa gaúcho, de como são as estâncias da região e seus costumes (até porque a vinícola foi construída dentro da Estância Guatambu, que trabalha há mais de 60 anos com agricultura e pecuária). Então havia o sonho de aliar a rusticidade do campo ao conforto e tecnologia, com uma arquitetura totalmente integrada à paisagem, cultura e estilo do Pampa Gaúcho. O projeto foi assinado pelo arquiteto Celestino Rossi.

Como a família proprietária sempre trabalhou com consciência em sustentabilidade ambiental, procurou-se também neste projeto adotar o maior número de práticas sustentáveis possíveis, as quais serão abordadas no texto a seguir.



Imagem 2: Passeio à cavalo na Vinícola Guatambu, em Dom Pedrito (foto de Gilmar Gomes, projeto Imagem do IBRAVIN).

OPÇÕES TURÍSTICAS OFERECIDAS

1) Tour

A vinícola Guatambu oferece um tour diferenciado, com duração de 1 hora e meia, por inserir o visitante em todas as seções de elaboração de vinhos e, aliado a isso, permitir ao visitante mergulhar no contexto da cultura do pampa gaúcho e da criação de animais da estância.

É guiado por um enólogo da vinícola, e engloba as seguintes etapas:

- Projeção de vídeo com apresentação da história da vinícola.
- Passeio pelo vinhedo em frente à vinícola onde é possível conhecer as variedades Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Pinot Noir e Sauvignon Blanc, bem como seus processos de implantação, condução, poda e colheita.
- Visita ao mirante e à Galeria da Vinícola, onde são retratados fatos históricos da região e da vinícola.

- Visita à área industrial da vinícola, englobando os setores de recebimento e desengace das uvas; laboratório; cave de garrafas e cave de barricas e pupitres, finalizando com visita a seção de engarrafamento, onde o visitante confere como é feito o degorgment de espumantes.
- Degustação dos vinhos no Salão Rastros do Pampa, com petiscos e tábua de frios.
- Varejo: mostruário e venda de toda linha de vinhos, bem como produtos típicos da região e cosméticos a base de uva.



Imagem 3: Tour na Vinícola Guatambu, na área de engarrafamento, onde os visitantes conferem “in loco” o degorgment de espumantes “foto de Gilmar Gomes”.

2) Almoço harmonizado

Neste almoço o visitante pode sentir a atmosfera do Restaurante Rastros do Pampa, um ambiente que une as relíquias da Campanha Gaúcha ao conforto e estilo, com uma vista panorâmica para o campo.

É oferecido uma vez ao mês, com datas pré-agendadas. Os vinhos Guatambu são harmonizados com o que a região do pampa tem de melhor em termos de culinária: parrilla de carne de cordeiro, entrecot e assado de tira, produzido pela Estância Guatambu. A harmonização é dividida em 4 etapas, com degustação de 5 rótulos, sendo cada etapa comentada pelo enólogo. Anterior ao almoço, o visitante faz o tour completo pela vinícola.

Neste dia também é oferecida uma programação especial para as crianças, com recreacionista, e engloba passeio de pônei e charrete, contato com os animais, como vacas e cordeiros. Os adultos também podem fazer passeio à cavalo.

3) Minicurso de degustação e harmonização de vinhos

Este programa tem duração de 3 horas, e engloba tour na vinícola e na segunda etapa, o curso propriamente dito. Ministrado por um enólogo, esta programação foi concebida visando o participante conhecer os mitos e segredos dos vinhos, como fazer a análise sensorial, e qual as melhores opções de harmonização para cada vinho. O teórico é aliado a prática, e durante o curso são oferecidas degustação de 6 vinhos harmonizados com mini-porções. O participante recebe apostila e certificado.

4) Eventos festivos e corporativos

O Salão Rastros do Pampa possui capacidade para 200 pessoas e é disponível para locação para eventos empresariais, confraternizações, aniversários e festas de casamento. Conta com Típica Parrilla ao estilo da fronteira, salão totalmente climatizado contando ainda com uma lareira, toaletes de alto padrão com acesso para portadores de necessidades especiais, ampla cozinha industrial, sistema de som ambiente e estacionamento com calçamento.

Estes eventos impulsionam as vendas de vinho e fortalecem a consolidação da marca da vinícola, pois oportunizam ao visitante conhecer os rótulos e o projeto da vinícola.



Imagem 4: Salão Rastros do Pampa, mostrando o detalhe da parrilla ao estilo da fronteira com Uruguai, na Vinícola Guatambu (foto de Gilmar Gomes).

Todos os visitantes recebem uma pesquisa de satisfação no final da visita, onde são avaliados itens como qualidade no atendimento, capacitação e conhecimento técnico da equipe, organização, limpeza, segurança e qualidade dos produtos. O resultado da pesquisa tem sido muito satisfatório, e as sugestões dos visitantes são levadas em conta nos próximos investimentos.



Imagem 5: Salão Rastros do Pampa na Vinícola Guatambu, em dia de almoço harmonizado (foto de Júlio Pimentel).



Imagem 6: Prato de entrada do almoço harmonizado na Vinícola Guatambu (foto de Gilmar Gomes).

Produção sustentável

A Guatambu utiliza técnicas sustentáveis desde a implantação dos parreirais. Os vinhedos, cultivados em espaldeira e cujas uvas são colhidas manualmente, situam-se na sede de uma estância centenária de grande biodiversidade do Bioma Pampa, onde são encontrados, por exemplo, pássaros ameaçados em extinção do bioma pampa. Além disso, a Guatambu utiliza uma tecnologia inovadora e ecológica no controle fitossanitário dos parreirais: uso da máquina Lazo TPC (Thermal Pest Control), ou seja, controle térmico de pragas, que permite a substituição do uso de fungicidas e, além disso, é feita aplicação de microorganismos que competem naturalmente com os fungos que atacam as parreiras.

Por outro lado, a energia solar deve suprir 100% a energia da vinícola até 2016, através da ampliação da central geradora fotovoltaica já existente no local. Atualmente, 18 painéis fornecem energia para as instalações. Nos próximos meses 510 placas solares serão instaladas. Além de economia de energia elétrica, o sistema registra a economia na emissão de CO₂ e devolverá à rede de energia a produção sobressalente que não for utilizada. “Nosso consumo no pico é de 20 mil quilowatts por mês. Com a instalação do sistema fotovoltaico, vamos garantir uma economia financeira e de energia”, conta o diretor-proprietário Valter José Pötter. “Nossa trajetória empresarial sempre foi norteada pela inovação e sustentabilidade econômica, social e ambiental dos empreendimentos. No caso da vinícola não poderia ser diferente”, afirma.

A sustentabilidade também é encontrada no fornecimento de água do local. Reservatórios foram construídos para captar água da chuva, que é utilizada para PPCL e irrigação dos jardins. Outra parte segue para estação de tratamento, construída dentro dos padrões da Organização Mundial da Saúde, produzindo 500 litros de água potável por hora, que é utilizada no complexo industrial e enoturístico.

Outro destaque é o jardim nativo formado com plantas oriundas do pampa gaúcho, implementado pela equipe da Face Nativa, coordenados pelo gestor ambiental Eduardo Fernández Iglesias e pelo biólogo Fernando Capsi Pires. “Este é o primeiro empreendimento no Brasil que possui um jardim de plantas nativas do pampa gaúcho”, revela Eduardo. O projeto contou com mais de 25 espécies de plantas da região, sendo o primeiro jardim concebido naturalmente no Rio Grande do Sul, incluindo o gramado de campo nativo e o pomar com seis tipos diferentes de frutas. A pesquisa, planejamento e execução do projeto durou um ano. As pedras utilizadas também são do local, encontradas durante a construção das fundações do prédio.

No que tange aos resíduos da indústria, os mesmos são reciclados na própria vinícola e fazenda: os resíduos líquidos são utilizados, após tratamento, na irrigação agrícola, e os resíduos sólidos são utilizados na alimentação animal e adubação.

Certamente estas práticas sustentáveis agregam valor aos vinhos da Guatambu, porém é difícil precisar em números este valor. De todas as formas, a Guatambu seguirá investindo cada vez mais na produção orgânica e em práticas sustentáveis.

Conclusão

A Vinícola Guatambu tornou-se referência em enoturismo na região da Campanha Gaúcha por ter elaborado um projeto planejado para receber visitantes, com padrão e qualidade internacional, e também por resgatar os aspectos da cultura da região do Pampa Gaúcho.

O enoturismo alavancou o faturamento da Vinícola Guatambu, tanto que após a inauguração do complexo turístico, o faturamento aumentou em 400%, conforme já foi mencionado neste texto.

Pretende-se criar novos eventos e programações aos turistas, de modo a aumentar ainda mais o fluxo de pessoas na vinícola, sempre com o objetivo de oferecer aos visitantes uma experiência inesquecível e superar suas expectativas.

Empreendimentos de sucesso – Villaggio Grando

Maurício Grando

Vinícola Villaggio Grando Boutique Winery, Rod. SC 451, Km 56, Hercíliopolis, CEP 89654-000 Água Doce-SC, (48)4052.8388, mauricio@villaggiogrando.com.br

Viticultura Catarinense

Santa Catarina é o segundo maior produtor brasileiro de uvas e vinhos, porém, de híbridas e americanas, principalmente no Vale do Rio do Peixe e região Sul do Estado. Somente nas últimas duas décadas iniciam as produções de *Vitis vinifera* comercialmente.

Viticultura de altitude

Iniciam-se as pesquisas em Santa Catarina na Epagri nos anos 90, em Caçador, Videira e São Joaquim, para produção de vitiviníferas implantadas em regiões superiores a 1.000 metros. A Villaggio Grando iniciou sua plantação no ano de 1998 e conta hoje com mais de 50 ha em diversos varietais distintos, clones e porta-enxertos.

Localização geográfica da Villaggio Grando

Localizada nos campos de Água Doce, região de Hercíliopolis, na divisa de SC com o PR na latitude 26°43'32" a 1.300 metros de altitude média, às margens da rodovia SC 350, antiga 451, distante 7 km da BR 153 e aproximadamente 50 km das cidades de Caçador, Água Doce e Treze Tilias.

A Escolha do Terroir

A região é formatada por campos naturais entremeados por matas e capões de araucária, com relevo levemente acidentado. O solo é litosolobruno, com 8% de matéria orgânica, porém, não disponível com presença de 0,8% de alumínio que necessita de correção, em um local onde impera o mais rigoroso inverno brasileiro e os verões quentes. A amplitude térmica gira em torno de 17 a 18 graus. Noites frias e tardes quentes são uma constante. O regime de chuvas é normal, tendo sua maior incidência na primavera e permanece seco nos meses de março a maio.

Vinhedos

Como na região nunca havia sido implantado um vinhedo, mantemos hoje, cerca de 3,4 ha de áreas de pesquisa com mais de 100 varietais, porta-enxertos e diversos clones para poder vislumbrar o que será implantado no futuro. Hoje já em fase de produção, contamos com 43 ha e mais áreas novas implantadas nos últimos anos que ainda não encontram-se em fase produtiva plena.

Parcerias

Para realizarmos as pesquisas dos vinhedos e produtos, contamos com as parcerias de Embrapa, Epagri, Instituto San Michele e

Universidade de Dijon. Contamos também com duas estações meteorológicas full time da Epagri Ciran e Weatherlink, as quais podem ser acionadas e acompanhadas em qualquer local do mundo.

A vinícola é equipada por maquinários italianos de última geração e todo o processo de elaboração é realizado em tanques de aço inoxidável, com temperatura controlada. Barricas de carvalho francesas e americanas.

Receptivo

O receptivo aos visitantes é realizado de segunda a sábado. No ano passado recebemos cerca de 28.000 visitantes, o que nos rendeu o prêmio Top Turismo da ADVB-SC. Dispomos também, de heliponto devidamente homologado na propriedade e estamos distantes cerca de 50 km do aeroporto da cidade de Caçador, considerando-se que a rodovia SC-350 corta a frente da propriedade. Realizamos também na propriedade alguns eventos gastronômicos bem como eventos de música clássica.

Produtos

Nossa linha de produtos é composta de espumantes, vinhos brancos e tintos da mais alta gama e também produzimos um Malbec em Mendoza - Argentina.

Temos um projeto que se chama "Tenha Seu Vinho", onde nosso cliente vem à vinícola, escolhe as castas e ou o corte, o tipo de carvalho e demais detalhes, ao final, entregamos a ele seu vinho único com seu próprio rótulo. Este processo leva cerca de dois anos para ser finalizado e limitamos ao máximo 30 barricas anuais.

Projeto expedição Oriente

Em parceria com a família Schurmann, desenvolvemos um espumante que leva o nome da família, o qual batizou o veleiro Kat e que está dando a volta ao mundo e em cada parada faz um coquetel com nossos produtos.

Lançamentos

Estamos aproveitando a existência de mais de 500 ha de uvas Isabel e Concord em pequenas propriedades da região de Caçador, para iniciarmos a produção de um suco de uva integral, o qual será lançado ainda este ano, bem como outros lançamentos em vinhos diferenciados de uvas como Petit Mansang e Gross Mansang, em licoroso. Um Pinot Noir e espumante champenoise elaborado em barrica, com as uvas tradicionais da região de Champagne. Também lançamos este mês nosso projeto de vinho em taça, vislumbrando os mercados de aviação, barcos e marinas.

Diversidad microbiana en la vinificación para incrementar la complejidad de aroma y gusto

Carrau, F.

Sección Enología. Facultad de Química. Udelar. Avda. General Flores 2124. Montevideo, Uruguay. E-mail: fcarrau@fq.edu.uy

Hubo un época en que las diferencias que daban prestigio entre los productores y las marcas eran el arte y el conocimiento del enólogo. La capacidad de gestionar la fermentación microbiana espontánea durante los tiempos de Pasteur se logró a través de experiencia práctica y del conocimiento del proceso a nivel de bodega. A inicios del siglo XX, surge el entusiasmo de los productores de vino con las nuevas técnicas microbiológicas en busca de la "levadura pura", algo que se esperaba globalizaría la calidad para cualquier persona que quisiera producir vinos de calidad.

Curiosamente, en la actualidad, la industria del vino fino está redescubriendo el valor de utilizar cultivos mixtos o fermentaciones espontáneas para dar notas particulares de sabor al vino. Para esto algunas cepas de levadura no-*Saccharomyces*, que se saben son casi el 99% de la flora nativa presente en viñedos, tienen impacto en la riqueza y complejidad del sabor.

La investigación en microbiología del vino ha contribuido sustancialmente a la comprensión de cómo la diversidad de levaduras podría afectar a la levadura comercial inoculada o sobre cómo realizar una fermentación espontánea con flora natural (1, 2). La aplicación de levaduras no-*Saccharomyces* y cultivos mixtos con *Saccharomyces* para aumentar la complejidad del sabor en las bebidas fermentadas ofrecerá oportunidades innovadoras para la industria del vino (3). Hoy, el desarrollo de cepas de levaduras o estrategias de cultivo mixto que mejoran o aumentan el sabor y complejidad sensorial es el reto para diferenciar nuestros vinos del mercado masivo. Por ejemplo, hemos demostrado que el tamaño inoculo en una cepa de *Saccharomyces cerevisiae* en la fermentación afecta significativamente los compuestos aromáticos producidos por esta levadura (4). Imaginemos los cambios en el perfil aromático de un vino si además de cambiar los tamaños de inóculos, aumentamos la cantidad de cepas en el proceso.

Recientemente hemos demostrado que la fermentación espontánea o la co-inoculación con una levadura no-*Saccharomyces*, *Hanseniaspora vineae*, y una levadura comercial, aumentan la calidad sensorial del vino en comparación con vinos

producidos con levadura comercial pura en mostos Chardonnay fermentados en barrica (5). Mayor intensidad aromática y glicerol, menor concentración de aminos biogénicos y alcohol y mayor cuerpo en boca fueron las características de los vinos fermentados con *H. vineae* (cepa 025A). La utilización de esta cepa como inoculo único, demostró que previene el riesgo para el enólogo de la aplicación de una estrategia de fermentación espontánea, en la cual el inicio de la fermentación con una flora desconocida puede afectar negativamente el vino final. Además, a diferencia de las mayoría de las levaduras *S. cerevisiae*, *H. vineae* se comportó como un inoculo amigable de la flora nativa presente en la uva, permitiendo el desarrollo de mayor diversidad de cepas de otras especies luego del 5 o 6 día de fermentación.

Bibliografía

1. Ramey D. 1995. Low input winemaking- let nature do the work. , p 26-29. In C.S. Stockley ANS, R.S. Johnstone and T.H. Lee (ed).
2. Carrau F, Gaggero C, Aguilar PS. 2015. Yeast diversity and native vigor for flavor phenotypes. Trends in Biotechnology **33**:148-154.
3. Jolly NP, Varela C, Pretorius IS. 2014. Not your ordinary yeast: non-*Saccharomyces* yeasts in wine production uncovered. FEMS Yeast Res **14**:215-237.
4. Carrau F, Medina K, Fariña L, Boido E, Dellacassa E. 2010. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* inoculum size on wine fermentation aroma compounds and its relation with assimilable nitrogen content. Int J Food Microbiol **143**:81-85.
5. Medina K, Boido E, Fariña L, Gioia O, Gomez ME, Barquet M, Gaggero C, Dellacassa E, Carrau F. 2013. Increased flavour diversity of Chardonnay wines by spontaneous fermentation and co-fermentation with *Hanseniaspora vineae*. Food Chemistry **141**:2513-2521.

Handle the potential of the biodiversity thanks to the biotechnology

Jose Tejedor

LAFFORT. jose.tejedor@laffort.com

Since the beginnings of the wine industry, different techniques have been used to analyze the indigenous microflora. The first yeast selections were based on their phenotypic differences: cell shape and size, spore formation, cultural characters, fermentation, nature and quantity of secondary products formed during fermentation, and aromatic characters of the wine. Yeasts were isolated from grapes and vines and from wild yeasts responsible of spontaneous fermentations presenting the best enological qualities.

Today latest technology like QPCR, breeding or backcrossing are used in R&D to help the winemaker to manage not only the fermentative behavior of the yeast strain used but also its effect on the specificity of the wine made. It is in this context that other generations of yeasts have been selected. *Saccharomyces cerevisiae* strains were developed to express the finesse and complexity of the aromatic character of the grape transforming their aroma precursors into free aromas.

In parallel to these innovative techniques, studies have shown that non-*Saccharomyces* yeasts can play an important positive role

during the early stages of the fermentation. The non-*Saccharomyces* yeasts contain numerous species including, *Candida*, *Pichia*, *Hanseniaspora*, *Kloeckera*, *Zygosaccharomyces*, *Torulaspora*. Among the latter, *Torulaspora delbrueckii* is one of the most appropriate non-*Saccharomyces* yeasts to enter in the composition of a mixed starter culture with *Saccharomyces*. This specie has a positive impact on the organoleptic quality of wines, revealing an aromatic complexity and a generous volume on the palate and minimalizing the production of off-flavors compounds like acetic acid. Several methods of molecular biology have been used to differentiate the strains of *Torulaspora delbrueckii*. In addition, to estimate their oenological potential, a phenotypic characterization has been done using specific tests and fermenting in lab and in real conditions. Further to this characterization of *Torulaspora delbrueckii* the most successful strain from an oenological point of view has been selected.

Enologia na era genômica

Sergio Echeverrigaray

Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, RS.

Dos trabalhos em genética, passando pelo primeiro genoma de *Saccharomyces cerevisiae* S288C, até o sequenciamento e análises pós-genômicas (transcritomas, proteomas e metabolomas) de levedura industriais, em particular enológicas, um enorme volume de resultados tem se acumulado nas últimas décadas, permitindo a compreensão de diversos mecanismos envolvidos nas fermentações vínicas. Durante a longa história associada à atividade humana, o genoma das cepas enológicas de *S. cerevisiae* tem sofrido constantes alterações que lhes permitiram superar as condições de estresse impostas à produção de vinhos. Assim, ao longo dos milênios e sob forte pressão seletiva estas leveduras adquiriram e fixaram características peculiares oriundas de mutações, duplicações, translocações, e transferências gênicas interespecíficas e intergenéricas. Estudos de diversidade de cepas comerciais e isolados nativos têm revelado que a maior parte das cepas selecionadas carregam modificações genômicas que lhes outorgam resistência a sulfito e baixo pH, tolerância ao etanol e estresse osmótico, adaptação à baixa disponibilidade de nitrogênio, entre outras. A informação genômica tem permitido desvendar as diversas vias metabólicas de *S. cerevisiae*, informação esta, que associada a estudos de expressão gênica, permitem hoje compreender como a levedura modula o seu metabolismo em resposta à alta concentração de açúcares dos mostos de uva, à elevada concentração de etanol dos vinhos e à

crescente deficiência de nitrogênio ao longo da fermentação, e em parte, quais as implicações destas adaptações no metabolismo intermediário e consequentemente, a características do vinho. Ferramentas como coleções de mutantes deletados nos 6.800 genes de *Saccharomyces*, possibilitam ainda avaliar o impacto de cada gene na resposta e metabolismo adaptativo da levedura frente a estresse imposto por metais, fungicidas, ácido acético, deficiências nutricionais, assim como no metabolismo oxidativo e fermentativo global. A combinação de conhecimentos moleculares e metabólicos tem possibilitado a identificação de genes chave na produção de gás sulfídrico (ex. *MET10*), metabolismo de nitrogênio (ex. *GCN1*, *MDS3*, *ARG8*, *BIO3*), autofagia/autólise (série *ATG*), apoptose (ex. *YCA1*, *AIF1*, *NUC1*), floculação e aderência (ex. *FLO1*, *FLO11*), produção de etil carbamato (ex. *DUR1,2*), resposta geral a estresse (ex. *YAP1-8*, *MSN2/4*, *TORC1*, *HOG1*), produção de ésteres (ex. *ATF1*, *ATF2*, *EHT1*, *EEB1*), assim como loci associados a caracteres quantitativos (QTLs) como taxa fermentativa, utilização de nitrogênio e produção de metabólitos. Na prática, os avanços na área genômica vem impactando diretamente no desenvolvimento de novas cepas de leveduras enológicas e abrindo a possibilidade de definição de procedimentos industriais que modulem a expressão gênica visando a produção de vinhos com características específicas.

Panorama da vitivinicultura brasileira

Mauro Celso Zanús

Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Chefe-Geral, E-mail: mauro.zanus@embrapa.br

A vitivinicultura brasileira possui enorme importância social e econômica pelo elevado impacto na geração de emprego e renda, tanto nos segmentos de uvas de mesa (que representam mais da metade da área cultivada com uvas no Brasil) quanto nas uvas para processamento, destinada à elaboração de vinhos finos (elaborados com *Vitis vinifera*), vinhos de mesa (elaborados com cultivares de *Vitis labrusca* e híbridos), espumantes (elaborados exclusivamente com *Vitis vinifera*), suco de uva (elaborados com *Vitis labrusca* e híbridos), além de destilados e vinagres. Em adição, a cadeia produtiva de uvas de mesa, concentrada especialmente no nordeste brasileiro, baseia-se em cultivares de *Vitis vinifera* e híbridos. Portanto, pode-se afirmar que a cadeia vitivinícola brasileira se caracteriza por ser um mosaico composto de diversos segmentos, cada qual com suas peculiaridades, regiões de maior expressão e, sobretudo, graus diferenciados de competitividade. Além disso, uma das características mais marcantes dos diferentes segmentos da vitivinicultura é a coexistência de regiões com diferenças climáticas (que vão desde regiões temperadas de altitude até polos de produção em clima tropical), bem como a existência de polos tradicionais de cultivo (como é o caso da Serra Gaúcha) com novos polos que surgem a cada momento, desde as regiões sul até o nordeste, sudeste e centro-oeste do país.

Portanto, falar-se sobre um panorama da vitivinicultura brasileira é uma tarefa bastante desafiadora, sobretudo porque há uma dinâmica de competitividade que alterna momentos de forte impulso ao crescimento (como o que ocorre, atualmente, com a produção de suco de uva e espumantes) com fases de restrição à expansão, especialmente devido à forte competição de produtos de outros países produtores (como é o caso dos vinhos finos), além de fases de crescimento sustentado devido à afirmação da qualidade e percepção da mesma pelo consumidor (como observado no caso dos espumantes e nos vinhos oriundos de indicações de procedência). Além do caráter dinâmico, há que se considerar que a vitivinicultura brasileira, embora tenha se estruturado em nível comercial no final do século XIX, observou um período, até o início da década de 1990, de forte restrição à importação de vinhos, abrindo-se aos diferentes países produtores a partir desta data. A abertura econômica às importações criou um novo momento para a cadeia produtiva, repercutindo em forte qualificação em viticultura e nos processos e instalações de elaboração, formação dos técnicos e investimentos em pesquisa e inovação, criando, portanto, nas últimas duas décadas uma condição muito mais favorável à competitividade das empresas produtoras.

Os segmentos de uvas para processamento vêm gradativamente se qualificando, tanto em qualidade e reconhecimento dos produtos no mercado interno e externo, quanto no surgimento de empreendimentos de caráter empresarial, mesmo nos polos tradicionais. O potencial da atividade como alternativa de diversificação da produção e geração de emprego e renda tem atraído investimentos privados consideráveis, tanto em regiões tradicionais como novas. Coexistindo com grandes empresas, ainda prevalece uma forte identidade com a agricultura familiar, de modo que a atividade constitui-se em fator chave para a economia de diversos municípios, em pelo menos 12 estados brasileiros (cerca de 30.000 famílias de pequenos produtores rurais dependem principalmente da produção vitícola), aportando benefícios notáveis nos índices de qualidade de vida, geração de

emprego, renda e fixação do produtor na atividade primária. Já a viticultura para mesa está predominantemente alicerçada em um caráter empresarial exportador, fato observado especialmente na região do Vale do Submédio São Francisco (Pernambuco e Bahia).

Por tratar-se de uma cadeia produtiva complexa, esta deve ser analisada por segmentos (suco de uva, vinhos de mesa, vinhos finos e espumantes), considerando as particularidades ambientais, econômicas, sociais e de organização em cada polo de produção.

Atualmente, o segmento de suco de uva (concentrado e natural/integral) é um dos maiores destaques, especialmente derivado a partir do forte apelo do produto para a saúde e qualidade de vida do consumidor. Anualmente, nota-se um grande incremento da produção e consumo brasileiros, estimulando não somente o fortalecimento e qualificação das plantas industriais em regiões tradicionais, que concentram a maior parte das uvas americanas e híbridas que são as mais adequadas para este fim, mas também o surgimento de novos polos de produção, como é o caso das regiões nordeste (Vale do São Francisco) e centro-oeste (Mato Grosso e Goiás).

O segmento dos espumantes também tem tido um crescimento importante e, embora seja abastecido parcialmente com produtos importados, tem na produção nacional o seu maior supridor, especialmente em regiões mais propícias ao cultivo de uvas viníferas e à obtenção de vinhos-base com adequada acidez, como é o caso da Serra Gaúcha e Serra do Sudeste.

Já o segmento de vinhos finos tem tido um avanço proporcionalmente menor, especialmente em regiões mais tradicionais, devido à competição com vinhos importados. Um espaço importante de crescimento da produção destes vinhos é encontrado em novas regiões produtoras (Campanha, no RS, regiões de altitude, em SC e RS e regiões tropicais, em PE e BA), além de um forte estímulo a partir da criação das indicações geográficas (indicação de procedência e denominação de origem), que verticalizam os investimentos e as diretrizes orientadoras de investimento, qualificando a produção e fortalecendo a identidade regional, tendo como resultante um maior reconhecimento pelo consumidor e um forte apelo enoturístico.

O segmento tradicional de vinhos de mesa ainda encontra amplo espaço junto a consumidores de média e baixa renda e permite a obtenção de vinhos com caráter aromático e outras propriedades organolépticas de grande apreço por esta faixa de clientes. Contudo, observa-se que há uma gradual redução da elaboração de vinhos de mesa (devido à qualificação do consumidor e sua migração para vinhos importados de baixo preço), fazendo com que a matéria-prima passe a ser direcionada para o segmento de suco de uva. O engarrafamento dos vinhos de mesa na região produtora de uvas tem sido recentemente uma oportunidade de qualificação deste segmento.

Por fim, a cadeia produtiva de uvas de mesa apresenta-se bem caracterizada em dois grupos, ambos em regiões tropicais ou subtropicais. No primeiro grupo, estão inseridos os empreendimentos de caráter empresarial, focados na produção de uvas finas, muitas delas de cultivares sem sementes. Neste grupo, ainda fortemente exportador, nota-se um crescimento importante do mercado interno, ocupando uma parte relevante da produção para abastecimento local. Num segundo grupo,

inserem-se empreendimentos de agricultores familiares das regiões sudeste e sul (embora também sejam encontrados tais produtores na região nordeste), com presença de uvas finas e rústicas, nas quais têm crescido o número e a qualificação dos produtores, de modo a ofertar uvas com padrão mais competitivo no mercado.

No âmbito tecnológico, embora existam especificidades de cada segmento e polo de produção, muitas questões/soluções possuem caráter transversal, podendo atender a mais de um segmento da cadeia. Para uma cadeia particularmente demandadora por tecnologias de ponta, como é a vitivinicultura brasileira, os desafios da pesquisa são de grande importância. Em uma análise conjunta de todos os segmentos da uva de processamento, salienta-se que esses desafios se classificam de acordo com a

região de cultivo e as exigências de cada segmento ou grupo de segmento. No conjunto desses fatores (regiões e segmentos), há uma série de gargalos que podem restringir de modo direto ou indireto uma produção de qualidade reconhecida e estável de suco de uva, vinho de mesa e vinho fino, o que se constitui como o grande foco de atuação deste Arranjo. Dada a complexidade dos temas, a urgência das soluções, o vasto território envolvido e a necessidade de conjugar esforços de todas as instituições de C&T envolvidas com a temática, conclui-se que a sistematização de esforços de PD&I e de TT, em conjunto com os produtores e empresários, é essencial para responder aos desafios que se apresentam e garantir a sustentabilidade da produção, em um cenário de globalização dos mercados.

Vitivinicultura del Uruguay

Fernando Pettenuzzo

Presidente Asociación de Enólogos del Uruguay

1. Uruguay en el mundo

2. Uruguay país vitivinícola

2.1. La historia de la industria vitivinícola

2.2. La influencia de los inmigrantes

2.3. Tannat en nuestro país

3. La Formación de los técnicos

3.1. Caracterización de los enólogos de Uruguay

4. La vitivinicultura moderna

4.1. La creación del instituto de vitivinicultura

4.2. La reconversión vitivinícola

5. La vitivinicultura actual

5.1. Caracterización de la vitivinicultura uruguaya

5.1.1. Zonas de producción

5.1.2. Clima

5.1.3. Suelos

5.1.4. Cantidad de Viñedos y producción

5.1.5. Principales variedades implantadas

5.1.6. Evolución de la producción anual

5.1.7. Destinos de la producción

5.1.8. Mercado interno del vino

5.1.9. Evolución de las exportaciones

5.1.10. Los consumidores

6. La Asociación de Enólogos del Uruguay

6.1. Tannat al mundo

7. Agradecimientos

Panorama vitivinícola da Argentina

Abel Furlan

Presidente A.P.E.A.A. (Asociacion de profesionales en enología y alimentos de Argentina)

Vitivinicultura americana:

1- El nuevo mundo vitivinícola americano:

Argentina, con Brasil, Bolivia, Uruguay, Peru y Chile.

Argentina variedades cultivadas, hectareas, zonas climaticas, variedades destacadas.

2- El nuevo, nuevo mundo vitivinícola americano:

Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Paraguay, Puerto Rico, Republica Dominicana, Venezuela.

Panorama vitivinícola de Chile

Cristián Aliaga C.

Presidente, Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos Enólogos de Chile AG. presidente@enologo.cl. Enólogo, Viña William Fèvre, Maipo, CHILE.
cristian@williamfevre.cl

Introducción

La vitivinicultura chilena ha recorrido un sinuoso y accidentado camino histórico desde su introducción por los conquistadores españoles en el siglo XV hasta su consolidación actual. Cinco siglos atrás las primeras plantaciones se realizaron presumiblemente con la variedad conocida como *País* en Chile y junto a lo anterior los españoles introdujeron la elaboración de vino, chicha y el aguardiente para consumo interno y de otras colonias en el continente.

A modo general se puede apreciar como los polos vitivinícolas de América del Sur han ido experimentando un constante desplazamiento desde la colonia con los consiguientes efectos sobre la producción local. Así mientras en el siglo XVII Perú ejercía una posición casi hegemónica, un siglo después Chile se consolidaba como la mayor potencia hasta fines del siglo XIX en inicios del XX donde el principal polo se desplaza hacia Mendoza.

Frente a esto Chile da un giro a fines del siglo XX y se enfoca en la exportación. Hasta entonces la producción se destinaba casi exclusivamente al mercado interno y desde ese momento se posiciona como la primera potencia latinoamericana y la quinta del mundo. En la actualidad existen diversas zonas vitivinícolas de prestigio en Chile, cada una con su estilo y sus peculiaridades, dando un nuevo giro con un enfoque en la calidad, dejando el concepto de “bueno para el precio” atrás.

Características Generales

Chile ha sido definido como un “país vitícola por excelencia”, convirtiéndose en uno de los productores más interesantes a nivel mundial. Se emplaza en los mismos paralelos que las zonas vitícolas europeas tradicionales, pero con su propio estilo característico. Es un paraíso para la vid, por su geografía, clima y suelo:

- Entre la cordillera de los Andes y el océano Pacífico.
- Limitada al norte por desiertos y al sur por extensiones glaciales.
- Longitud superior a los 4.000 km y una altitud desde el nivel del mar a los 6.000 m.
- Climas diversos enriquecidos por la corriente de Humboldt.
- A lo anterior se suma la ausencia total de la filoxera y otras plagas en sus suelos.

Lo anterior determina tierras bien adaptadas y casi predestinadas para el cultivo de la vid, con estaciones bien diferenciadas, suelos con buen drenaje, valles por los que penetra la niebla costera originadas por las frías corrientes marinas beneficiando la oscilación térmica día/noche y diversidad geográfica, de insolación y pluviosidad, generando una gran aptitud vitivinícola.

Es importante señalar, sin embargo, que por las mismas razones antes mencionadas la superficie destinada a la viticultura no puede ser muy extensa, considerándose tierras aptas alrededor de 130.000 ha a lo largo de 1.400 km. En una clasificación general se pueden distinguir tres grandes áreas: la zona de Pisco

(Denominación de Origen desde 1931) a unos 400 km al norte de Santiago; la zona de irrigación y la zona de tierras no irrigadas o secano.

Al mirar más en detalle las condiciones ecológicas derivadas de la topografía, posición geográfica y ubicación latitudinal se aprecia que la vitivinicultura chilena se desarrolla por el norte desde la región de Atacama (28°27'59"S), zona eminentemente pisquera, hasta la Araucanía (38°25'50"S), siendo posible encontrar en la actualidad viñedos en la Región de los Lagos (40°31'67"S). El cultivo de la vid (las mayores extensiones) sigue una distribución similar al de la población, así siendo Chile un país de montañas, las planicies sólo representan el 20% de superficie y la distribución de la población se concentra sobre las planicies litorales y la depresión intermedia.

Situación Actual

Un primer salto tecnológico se produjo en el siglo XIX, con la llegada de enólogos europeos y las variedades más selectas de la época, lo que coincide con el momento en que Chile deja de ser el polo productivo de Latinoamérica y se enfoca a la calidad, diversificación y zonificación de su oferta de vinos.

Lo anterior genera un crecimiento paulatino y una consolidación creciente de la industria local hasta inicio de la década de los 80 en el siglo XX, momento en el que se produce el auge del vino chileno marcado por diversos factores que confluyeron de manera simultánea:

- Influencia e inversión extranjera.
- Modernización de bodegas
- Descubrimiento del Carmenere (1994).
- Auge de los grandes vinos finos.
- Enoturismo y presencia en revistas y medios especializados.
- Fortalecimientos de asociaciones gremiales y capacidad técnico/profesional.

En la actualidad la modernización de la producción vitivinícola busca sacar un máximo partido de las singularidades ecológicas que posee Chile, dejando atrás la homogenización de los vinos y dando paso a la producción de vinos con sello local. En este sentido los bodegueros del país han realizado importantes inversiones y esfuerzos para mantener una calidad estable y uniforme, coherente con la singularidad de nuestros vinos.

Un tema importante es la delimitación de las áreas climático-vitivinícolas sobre las cuales fundamentar las Denominaciones de Origen (DO) de los vinos, que en Chile se legisló en 1985 y que se aplica a partir del 2000, actualizándose y analizándose permanentemente. En este sentido el establecimiento de áreas ecológicas y legislación sobre DO ha permitido incrementar poder competitivo internacional, certificar la calidad e identidad propia, y desarrollar denominaciones más específicas y acorde con la realidad local como las denominaciones Andes, Entre Cordilleras y Costa. Este hecho decretado el año 2011, reconoce la división longitudinal por condiciones climáticas y de suelos, muestra la

gran variación climática que existe de Este a Oeste en Chile y su gran diversidad geográfica, permitiendo proyectar la heterogeneidad y capacidad de producir muchos vinos diversos.

La vitivinicultura chilena en cifras

Desde fines del siglo pasado la superficie de hectáreas cultivadas a nivel nacional ha ido en aumento y salvo un leve descenso a mediados de la década pasada, Chile ha mantenido en los últimos años un crecimiento moderado de su superficie (OIV, 2015) llegando a superar las 130.000 ha de viñedos. Este crecimiento se ha concentrado en las regiones habitualmente productoras (Maipo, O'Higgins y Maule), pero otras zonas del país han comenzado a tener una mayor presencia (zonas costeras, en altura o hacia el sur del país).

De acuerdo al catastro elaborado por Odepa, el Cabernet Sauvignon sigue siendo la variedad más plantada, pero otras como Sauvignon Blanc, Chardonnay, Carmenère, Pinot Noir, Cabernet Franc y Syrah han registrado importantes aumentos en los últimos años. Por el contrario cepas como el Merlot, el País y el Semillón han disminuido su presencia relativa en la vitivinicultura nacional. Un aspecto a considerar es la diversificación del viñedo con la aparición de plantaciones de otras variedades menos habituales en Chile, pero cada vez más común en los diferentes valles, como por ejemplo Carignan.

PRINCIPALES VARIEDADES		
Tintas		Blancas
Cabernet Sauvignon	Pinot Noir	Sauvignon Blanc
Merlot	Cot	Chardonnay
Carmenère	Cabernet Franc	Moscatel de Alejandría
Syrah	País	

La proporción de las principales variedades es la siguiente: Cabernet Sauvignon 41,9%, Merlot 12,7%, Carmenère 11,1%, Sauvignon Blanc 8,9%, Syrah 8,0% y Chardonnay 6,9%.

En función de la estimación de cosecha elaborada por el Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura de Chile para el año y a los datos proporcionados por la OIV, Chile es el cuarto a mundial de vino en volumen y en valor de vino exportado. Mientras que es el noveno en producción, lo que se relaciona con que el 70% del vino chileno es exportado haciéndolo muy dependiente del mercado internacional.

Las exportaciones junto con aumentar han cambiado también la forma en que lo hacen. En este sentido el vino embotellado ha tenido un alza paulatina y sostenida en el volumen enviado al exterior, pero es el vino a granel el cual ha experimentado el crecimiento más notorio en cuanto a volumen y proporción relativa dentro del mercado del vino chileno. Otras formas de vino envasado o vinos espumosos han mantenido su cuota dentro de las exportaciones anuales sin experimentar modificaciones importantes hasta la fecha.

Otro punto interesante es el alza sostenida del aumento del precio de venta de los vinos embotellados con Denominación de Origen y de vinos espumantes. Por el contrario los vinos a granel o envasados sin DO han tendido a estabilizarse o disminuir su precio de exportación. Esto es coherente con la intención del medio vitivinícola nacional de presentar a los vinos chilenos como un

producto de alta calidad y dejar atrás el concepto de “bueno para el precio” mencionado anteriormente.

En valor y volumen las mezclas tintas son las de mayor preponderancia en el envío de vino al exterior, seguido del Cabernet Sauvignon que ha presentado un repunte en los últimos años luego de una temporada de caídas y más atrás las demás variedades tintas y blancas, las cuales presentan una tendencia más estable y con leves pero sostenidas alzas en ambos aspectos de acuerdo a lo informado por la Oficina de Aduanas.

Es interesante apreciar como el precio unitario de las variedades tintas menos tradicionales ha tenido una importante alza los últimos años por sobre el valor unitario del clásico Cabernet Sauvignon. Esto se explica en parte por el volumen y la participación de mercado que tiene esta cepa y que va desde vinos a granel hasta vinos embotellados de alta gama, lo que hace que su promedio sea inferior al de vinos de otras variedades enfocados más en nichos específicos y de mayor valor. Lo mismo se aplica para los blancos donde una casi inexistente Chenin Blanc logra los mejores precios por sobre cepas con mayor extensión en el viñedo chileno como son el Sauvignon Blanc y el Chardonnay.

Nuevamente al mirar los datos proporcionados por Aduanas vemos que el rango de precio por caja de USD 20 -29,90 es el que tiene una mayor cuota de mercado, sin embargo, un tercio de las exportaciones supera ya los USD 40 por caja con un franco crecimiento en los segmentos más altos que superan los USD 100 por caja. En granel el escenario es el inverso siendo aquellos vinos de menor precio aquellos que dominan el mercado.

Un elemento de suma preocupación para los pequeños viticultores nacionales es la baja sostenida que ha venido registrando el precio de la uva desde fines del siglo pasado y con leves repuntes coyunturales en años con menor producción debido a heladas u otros fenómenos. Esto genera problemas especialmente en las regiones del Maule donde el arranque de superficies de viñedos y la reconversión de estos los últimos años ha sido la tónica. La mayor propiedad de viñedos propios por parte de las bodegas y el enfoque hacia la calidad explica en parte este fenómeno, el cual se espera se estabilice en los próximos años.

En la actualidad cerca del 87% de los vinos cuentan con Denominación de Origen, 11% no cuentan con ella y un 2% proviene de uva de mesa. Como se señaló antes las principales regiones productoras son Maule, O'Higgins y Metropolitana que concentran del orden del 92% del total de las existencias de vinos. Esto sin considerar el vino para pisco que alcanza los 32 millones de litros obtenido de las 2 únicas regiones que pueden utilizar esta denominación (Atacama y Coquimbo).

Al comparar las existencias generales de vinos se puede apreciar un aumento entre el 10 - 15 % en los últimos años principalmente en vinos con y sin DO y vinos para pisco, contrastando con el vino de uva de mesa que ha disminuido casi un 50%.

Futuro del vino Chileno

De cara al futuro del medio vitivinícola nacional se establecen una serie de elementos a tener en cuenta para el desarrollo, sustentabilidad y preponderancia de esta actividad:

- Hay que tener consideración los efectos de los aumentos de superficie y elevada productividad que empujan las existencias al alza.
- Volumen de exportación de granel se incrementan en mayor proporción que embotellado últimos años, lo que si

bien se hace con granel de cada vez mejor calidad no se condice con el objetivo de tener una mayor presencia de vinos embotellados y de alta gama.

- En este sentido los precios promedio del vino embotellado mejoran, pero aún en rangos medios. A su vez que el precio promedio del vino a granel lo hace en el rango más bajo.
- Faltan señales más claras al mercado sobre la estrategia exportadora, tanto de vinos a granel como embotellados. Stock creciente que afecta los precios internos y genera interferencias e incertidumbres entre los clientes
- Uso todavía limitado de variedades que parecen tener mejores perspectivas, esto con el fin de diversificar y complementar la oferta de vinos de calidad en todos los rangos de precios.
- Todo esto viene acompañado de buenas perspectivas externas en términos generales, ante las cuales Chile debe saber presentarse y satisfacer.

A partir de esto lo que toca ahora es preguntarse, qué va a suceder en el XXI? Tal como muestran los antecedentes históricos, la vitivinicultura más dinámica va a ser aquella que se inserte satisfactoriamente en los mercados internacionales y en sus

requerimientos, demostrando con claridad su origen y calidad. En este sentido la gran deuda de Chile es la declinación de la importancia relativa del mercado interno frente a un aumento significativo del peso del mercado mundial, no hemos logrado aumentar el consumo per cápita de décadas pasadas lo que hace la producción local muy dependiente de los vaivenes internacionales. Esto no solo tiene una implicancia económica, sino que también social, puesto que desde el año 2015 se ha instaurado el 4 de Septiembre como “Día Nacional del Vino Chileno”, con el fin de dar a conocer la importancia cultural, económica, social y de identidad que tiene el vino en Chile.

La gran fortaleza actual es la unión de los diferentes gremios relacionados con el vino, desde grandes a pequeños productores (Vinos de Chile, Corporación Chilena del Vino, MOVI, etc), el apoyo e implicancia gubernamental en cuanto a la protección y estimulación de las exportaciones (SAG, Prochile) y la solidez técnica representada en el cada vez mayor peso de la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos Enólogos de Chile.

Así es como Chile seguirán creciendo, más en calidad y relevancia internacional que en superficie, adaptándose a avances técnicos y requerimientos de los consumidores, pero sin perder su sello y característica local.

Panorama vitivinícola del Peru

Ángel Gamarra C.

PROMANGO. Correo electrónico: angeldiga@promango.org

Resumen

Perú está situado en la parte central occidental de Sudamérica, frente al Océano Pacífico, cuenta con el 80% de los climas existentes en el mundo, lo que le permite excelentes condiciones para la producción de uva en sus diferentes variedades, tanto para consumo interno, exportación en fresco, como para la industria de los vinos, “piscos” y pasas.

Las variedades cultivadas para exportación como la Redglobe, Flame seedless, Sugraone, Thompson Seedless, Crimson Seedless, entre otras, nos permite tener una producción que va desde el mes de julio hasta Marzo.

La uva de mesa peruana es reconocida por su excelente sabor, calidad y por sus adecuados procesos sanitarios. Asimismo los campos de cultivo han sido certificados con buenas prácticas agrícolas incluyendo certificaciones de GLOBALGAP, TESCO, NATURE'S CHOICE, USGAP y las plantas de empaque con certificaciones HACCP, BRC entre otras certificaciones. Todo ello ha permitido un crecimiento promedio de 30% en cada campaña durante los últimos diez años llegando a mercados tan diversos como exigentes; tales como el de Estados Unidos, Europa y Asia.

Zonas productoras

La región Ica ha sido tradicionalmente la mayor productora de **uvas** en el Perú. Sin embargo la región Piura, Lambayeque y La Libertad (norte del Perú) poseen la mayor cantidad de cultivos de vid para exportación, al sumar 9.300 hectáreas sembradas. La región sureña, en tanto, se mantiene en 9.020 hectáreas, según el Ministerio de Agricultura.

La región donde se experimenta un apogeo es Piura con 6.500 hectáreas de vid sembradas (4,966 en producción) y con una productividad por unidad de área de 34 toneladas. Por las condiciones climáticas, este rendimiento supera al de Ica hasta en 10 toneladas. Además tenemos la región La Libertad, con 1.800 hectáreas y Lambayeque, con 1.500 hectáreas, siguen la tendencia de incrementar su frontera agrícola con esta fruta, el clima de estas regiones es de “trópico seco” y el crecimiento de la planta es vertiginoso, obteniéndose las primeras cosechas comerciales a los 14 meses de plantado. Asimismo se están aprovechando nuevas áreas como también se está reemplazando a otros cultivos como el arroz.

El incremento de la producción en el norte de Perú, ha sido vertiginoso mas no así la infraestructura para procesamiento, este año se espera tener plantas de empaque suficiente para procesar toda la fruta.

La variedad principal es Redglobe, pero a partir del año pasado las nuevas áreas que se está instalando son “sin semilla” porque el mercado así lo requiere.

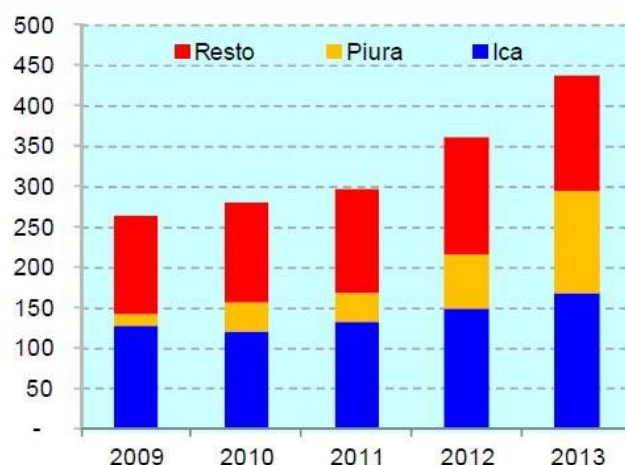
Exportaciones

Las exportaciones en la región Norte se incrementan cada año, indicando que hay nuevas áreas que están en producción, el ritmo de crecimiento es del orden del 20 a 30 % anual. Asimismo la venta de uva a mercados locales es a partir de julio, se puede

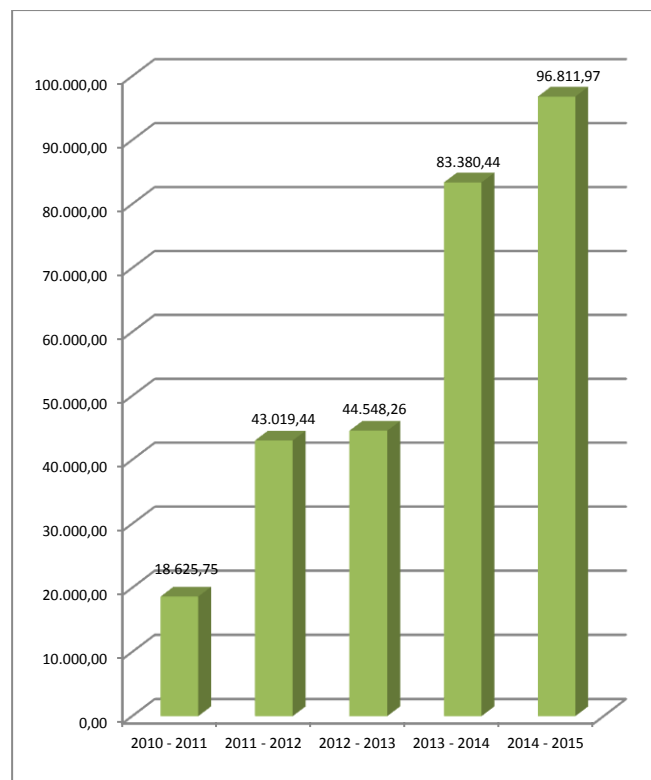
producir uva todo el año, en este caso el mercado local y de exportación está rigiendo para la ventana comercial.

El cuadro N° 2 muestra el volumen exportado en los últimos 5 años.

Cuadro N° 1 PRODUCCION DE UVA POR REGION (miles TM)



Cuadro N° 2 HISTORIAL DE EXPORTACIONES REGISTRADAS: REGION PIURA



Fuente SENASA

Los envíos de uvas frescas sumaron US\$ 234 millones durante el periodo enero-mayo de 2015 con un ligero crecimiento de 1,5%. La variedad Red Globe mostró un sólido posicionamiento y se va consolidando en mercados del Asia Pacífico, especialmente China y Hong Kong, frente a la competencia estadounidense y chilena.

Desarrollo de infraestructura y servicios

El boom de la uva de mesa tropical peruana se ha ido manejando con esfuerzo de la empresa privada, con servicios e infraestructura que se desarrollan junto con el crecimiento y con algo de retraso en relación al volumen de fruta. El año pasado (2014) los servicios de empaque e insumos fueron insuficientes. Es así que la capacidad de empaque, el frío y la logística (cerca de 50 operadores logísticos en Paita durante la temporada) son aspectos que van resolviendo de buena o mala manera.

Relación de plantas empacadoras y tratamiento de uva Campaña 2014 - 2015 Region Piura		
N°	Planta exportadora	Cantidad Inspeccionada
1	Agrícola Arantxa Sociedad Anonima	2,984.50
2	Agrícola Jose Juan S.A.C.	2,506.08
3	Agrícola San Jose S.A.	7,489.48
4	Agro Exportaciones Grace SAC	1,836.32
5	Agroyex Exportaciones del Peru S.A.C.	2,120.22
6	Complejo Agroindustrial Beta S.A.	4,710.56
7	Dominus S.A.C	1,596.29
8	Eco Natural Eirl	581.69
9	Ecosac Agrícola S.A.C.	14,638.94
10	El Pedregal S.A	10,023.56
11	Empacadora de Frutos Tropicales SAC	11,920.98
12	Fresh Co SRL	1,079.28
13	Fruitxchange S.A.C	2,713.86
14	Frutos Ecologicos del Peru S.A.C.	1,129.19
15	Inca Land Farms SAC	537.75
16	Planta Agroindustrial del Pacifico SAC	486.10
17	Sociedad Agrícola Rapel S.A.C.	20,734.83
18	Sociedad Agrícola Saturno SA	8,273.47
19	Sunshine Export S.A.C	1,177.85
20	Tropical Fruit Trading Peru SAC	271.04
		96,811.97

Fuente SENASA

Algunas plantas de empaque de mangos fueron preparadas para uva, lo cual disminuye la presión del volumen de fruta, en temporada de máximo volumen de cosecha no se logró tener espacio en plantas empacadoras.

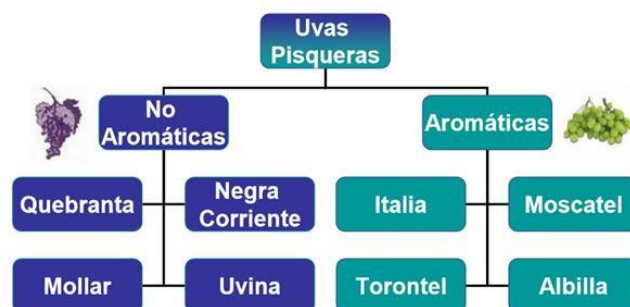
Agua para riego y mano de obra calificada

El agua para riego no era una limitante en Piura, pero en estos momentos se está haciendo escasa, sobre todo en años que la lluvia es MINIMA o no se presenta. Dependemos de dos reservorios, Poechos (600 MMC) y San Lorenzo (250 MMC). Se están incorporando áreas al cultivo de la uva sin derecho de agua y esto afectará a otros cultivos como mango, limón. Arroz, entre otros. La presencia del fenómeno del niño que se anuncia para fines de este año, hace prever que no habrá escases de agua, pero

también la colmatación de los reservorios hace que cada año que pasa tengamos menos capacidad de almacenamiento

Cada año hace falta mano de obra calificada para labores específicas en el cultivo, se está recurriendo a otras zonas, esto en si favorece a mejorar la calidad de vida de los trabajadores de campo, lo cual es beneficioso.

Uvas para la industria



No Aromáticas: Quebranta, Negra Corriente, Mollar y Uvina (esta última sujeta a análisis para determinar su pertenencia a la especie *Vitis vinifera*).

Aromáticas: Italia, Moscatel, Albilla y Torontel. Estas variedades se han adecuado de manera particular en los distintos valles, según la calidad de los suelos y el tipo de clima. En Ica, se producen todas las variedades, siendo la uva quebranta la de mayor producción. La uva Italia se ha adaptado mejor en los valles de Moquegua y Tacna. En el caso de la uvina, esta se produce en los valles de Cañete y Lunahuaná (Lima).

En la región Piura, se está cultivando variedades de uva para vinos y piscos, como Quebranta, sauvignon blanc, entre otras.

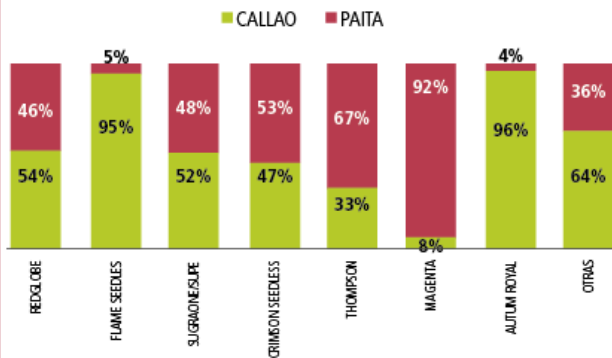
Futuro del cultivo de vid en Peru

La zona que seguirá creciendo es la región Piura, hay área agrícola disponible, existe el recurso agua y también el marco legal adecuado para inversiones foráneas. La empresa privada está invirtiendo en investigación, de tal manera que la rentabilidad por unidad de área aun es atractiva.

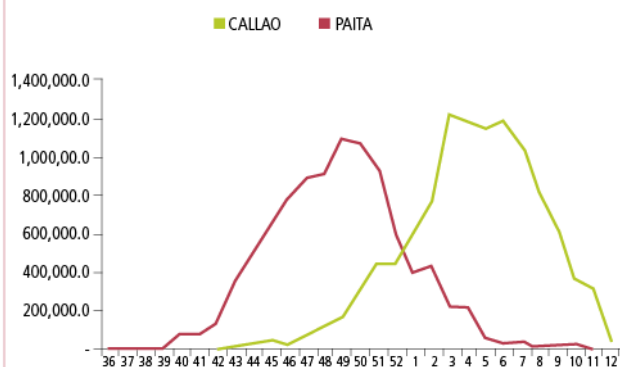
La región tradicional: Ica, por problemas de área agrícola disponible, clima y escasez de agua está haciendo que su crecimiento se haya detenido,. Es así que algunas empresas dedicadas a este cultivo están ya produciendo uva en el norte de Perú.

Cuadros Anexos

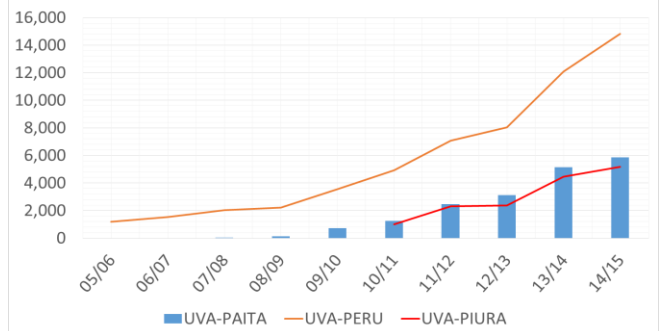
Campaña 2013-14 Distribución de variedades por puerto



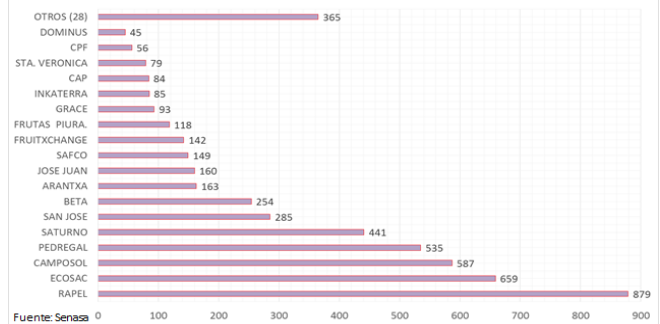
Campaña de Red Globe 2013-14 por puerto de embarque



Exportaciones FLC Uva Por Paita y Total Perú



EXPORTADORES FLC 2014-2015



Fuente: Senasa

Panorama vitivinícola de Bolivia

Gerardo Aguirre Ulloa

Presidente Asociación Nacional de Enólogos de Bolivia - ANEB. gerardoaguirreulloa@hotmail.com

Ubicación geográfica

Bolivia se encuentra al centro de Sud América, y las zonas vitivinícolas en su gran mayoría ubicadas en la zona sud del país, abarcando los Dptos. de Potosí, Chuquisaca y principalmente Tarija donde se concentra la mayor producción de uvas y vinos.

El valle central de Tarija se encuentra ubicado entre los paralelos 21°13'30" de latitud sud y los meridianos 64°26'20" y 65°04' de longitud oeste.

Historia

A mediados del siglo XVI desde México o directamente de las Islas Canarias la vid es introducida al Perú (Cuzco). Desde el cuzco la vid se difunde al Alto Perú (Bolivia), y Chile, y desde este último país a la Argentina a través de Santiago del Estero.

Los orígenes de la vitivinicultura en Bolivia, está estrechamente relacionada con la explotación minera del Cerro Rico de Potosí durante el periodo colonial, con una población de 160.000 habitantes superior a París o Londres en la misma época.

En 1572 el Virrey del Perú Francisco de Toledo, instaura una forma de esclavitud temporal (mita), a trabajar obligatoriamente en las minas. Trabajos inhumanos que se sostenían mascando hojas de coca y clandestinamente para contrarrestar esas condiciones y las inclemencias del clima consumiendo excesivamente alcohol. Esta demanda de aguardiente, estimuló y dio origen el desarrollo del Singani como también otros aguardientes como el Pisco en el Perú y Chile.

El origen del vino se remonta a esa época, con la llegada de los españoles a América y luego al Alto Perú para acompañar en un principio a los actos litúrgicos y su posterior comercio. Por eso en algún escrito se menciona que lo mejor que trajeron los españoles a América, fueron las plantas de uva. No obstante, existen evidencias que en la época pre colonial, existían variedades de uvas silvestres del género *Vitis rupestris* y solo se consumían sus frutos bajo esa cualidad. Es de suponer, que algunos ensayos empíricos pudieron darnos algún licor fermentado de aquellas plantas silvestres.

Hablar de la vitivinicultura boliviana, es hablar de la cultura de los pueblos del Sud. Del fértil Cañón de los Cintis en el Dpto. de Chuquisaca, pasando por Cotagaita en el Dpto. de Potosí, y llegar a los productivos valles de Tarija enclavados en el centro del mismo Dpto. extendiendo su superficie en la actualidad al Chaco boliviano (que tiene similares características con el Chaco Sudamericano), pero solamente con variedades de mesa.

En la actualidad se están haciendo esfuerzos para consolidar la expansión de la viticultura en los Dptos. de Cochabamba (Mizque), en el Dpto. de La Paz (Luribay), y en los valles Mesotérmicos del Dpto. de Santa Cruz.

Características agroclimáticas

Dadas las latitudes en que desarrollan la viticultura boliviana, ella puede definirse como de tipo subtropical de altura.

- Valle Central de Tarija, 1.660 a 2.360 m.s.n.m. Dpto. de Tarija.
- Valles de Nor y Sur Cinti, 2.300 a 2.500 m.s.n.m. Dpto. de Chuquisaca.
- Valle de Cotagaita, 2.900 a 3.100 m.s.n.m. Dpto. de Potosí.

Precipitaciones Valle Central de Tarija

El periodo invernal es extremadamente seco, aun cuando se puedan producir algunas lloviznas, (particularmente de mayo a octubre), producto de la entrada de masas frías (surazos) del SE. Estas variaciones de temperatura son producto de estas masas de aire frío del sud y vientos cálidos del norte, por lo que a mayor sea la temperatura, se producen intensas corrientes convectivas, ascendentes en las cercanías de colinas de la Cordillera de Sama la cual alcanza una altitud de 4.200 m.s.n.m. dándonos así un enfriamiento de masas de aire, condensación y precipitaciones tormentosas como lluvia y granizo. Por ello, la falta de riego particularmente en invierno e inicios de primavera, es factor limitante para un mejor uso y explotación más intensiva de la viticultura.

- La temperatura media mensual varía entre los 13,1°C (julio), a 20,7°C (diciembre - enero)
- La máxima media mensual entre 23,8°C (julio), a 27,5°C (octubre - noviembre), y la mínima media mensual, entre 2,3°C (julio), y 14,4°C (enero).
- La máxima amplitud térmica, (21,5°C), se produce en julio, y mínima (12,7°C) en enero

Estas características climáticas sumadas al factor de altitud, nos permiten contar con alta luminosidad, mayor radiación solar, y gran amplitud térmica. Por lo que nuestros vinos tintos presentan una concentración mayor de antioxidantes (resveratrol) merced al engrosamiento de sus hollejos.

Características de los vinos tintos

Mayor Intensidad en color, aroma, y sabores

Taninos robustos

Mejor estructura

Singani

Destilado joven y aromático. Características únicas.

Obtenido de la variedad Moscatel de Alejandría

Tenor alcohólico entre 35° a 43°GL

Uso de tecnología francesa y alemana

Características del sector

2.855 Has. de uva

70% en Tarija

30% resto del país

Producción de vinos

11,5 millones de litros de vino anual

6.9 millones de litros de Singani anual

29,9 millones de kilos de uva anual (mesa, singani y vino)

Variedades de uvas de mesa

Moscatel de Alejandría, Cardinal, Italia, Red Globe, Alfonso Lavallé

Variedades de uva para vinificación, Tintas

Cabernet Sauvignon, Malbec, Tannat, Petit verdot, Syrah, Tempranillo, Rivier, Cariñena

Variedades de uva para vinificación, blancas

Moscatel de Alejandría, Sauvignon Blanc, Chardonnay, Ugni blanc, Riesling, Torrontés

Pese a este corto periodo de transformación, los vinos y Singani bolivianos han recibido merecidos reconocimientos tanto en Europa como en América y fruto de ello es la mención del mejor destilado del mundo cuando se habla del Singani boliviano, como varias preseas de oro y gran oro en el Concurso Internacional de Vinos y Bebidas Espirituosas de Origen Vínico (Vinadino) en Mendoza República Argentina, Concurso Internacional de Vinhos do Brasil, y Tannat al mundo en Uruguay.

Abrigamos la esperanza que con el correr del tiempo, iremos profundizando nuestros conocimientos y experiencias con humildad, para continuar en este derrotero que nos conduzca a acrecentar la cultura del consumo del vino que Pasteur lo llamo: *La más pura e higiénica de las bebidas.*

Galardones de los vinos bolivianos

La vitivinicultura boliviana, es una actividad agro productiva relativamente joven, pues elaborar vinos bajo parámetros técnicos y profesionales datan recién de la década de los años 60. Cuando se arrancan plantas de vides criollas que eran conducidas sobre tutores vivos (molle, chañar), con una densidad por Ha. entre 500 a 800 plantas, a una viticultura tecnificada utilizando los sistemas de espaldera y parral.

RESUMOS

ADUBAÇÃO E MANEJO DO SOLO

Adubação orgânica e fertirrigação potássica em videiras 'Syrah'. II: Características de qualidade do mosto

(Organic fertilizer and potassium fertigation in 'Syrah' grapevines. II: Most quality features)

Silva, D. J.¹, Basso, L. H.², Silva, A. O.³, Lima, P. C. P.⁴, Barros, J. Q.⁴, Souza, D. R. M.⁴, Santos, L. M.⁴ e Ramos, B. D. B.⁴

¹ Pesquisador, Embrapa Semiárido. CEP 56302-970, Petrolina, Brasil; ² Pesquisador, Embrapa Instrumentação. CEP 13560-970, São Carlos, Brasil; ³ Doutorando, UNESP/FCA. CEP 14884-900, Botucatu, Brasil; ⁴ Acadêmico de Ciências Biológicas, UPE. CEP 56328-903, Petrolina, Brasil. E-mail: davi.jose@embrapa.br

A vitivinicultura é uma atividade de grande importância social e econômica para a região do Submédio São Francisco. Para aumentar a qualidade dos vinhos produzidos nesta região, existe a necessidade de aprimoramento das técnicas praticadas no manejo das videiras. Dentre estas técnicas a adubação constitui um dos fatores potenciais para o aumento da produção e qualidade das uvas. A adubação orgânica exerce um papel essencial na cultura da videira, considerando os baixos teores de matéria orgânica presentes nos solos da região semiárida. Além dos fertilizantes orgânicos, como esterco e compostos, a adubação dos vinhedos envolve a utilização de fertilizantes minerais contendo NPK e micronutrientes. O potássio é o nutriente exportado em maiores quantidades pela videira. O pH do mosto e do vinho depende do tipo e da concentração dos ácidos orgânicos e da concentração de cátions, especialmente de K. Valores elevados de potássio no mosto e no vinho estão relacionados com a absorção de potássio e a diminuição da acidez total durante a maturação da uva. A avaliação do efeito da adubação orgânica e potássica em videiras 'Syrah' enxertadas sobre o porta-enxerto '1103P' nas características de qualidade das uvas, foi realizada em experimento realizado em Petrolina-PE. Os tratamentos foram constituídos de duas doses de adubo orgânico (0 e 15 m³ ha⁻¹) e cinco doses de K₂O (0, 20, 40, 80 e 160 kg ha⁻¹), dispostos em blocos casualizados com cinco repetições e distribuídos em parcelas subdivididas. A adubação orgânica isoladamente não afetou as características de qualidade das uvas. A adubação potássica aumentou o pH do mosto, contudo a interação entre os fatores em estudo, proporcionou aumentos da acidez total e da concentração dos ácidos málico e tartárico na presença da adubação orgânica.

Apoio: CNPq

Adubação orgânica e fertirrigação potássica em videiras 'Syrah'. I: Composição nutricional do mosto

(Organic fertilizer and potassium fertigation in 'Syrah' grapevines. I: Nutritional composition of the must)

Silva, D. J.¹, Basso, L. H.², Silva, A. O.³, Lima, P. C. P.⁴, Barros, J. Q.⁴, Souza, D. R. M.⁴, Santos, L. M.⁴ e Ramos, B. D. B.⁴

¹ Pesquisador, Embrapa Semiárido. CEP 56302-970, Petrolina, Brasil; ² Pesquisador, Embrapa Instrumentação. CEP 13560-970, São Carlos, Brasil; ³ Doutorando, UNESP/FCA CEP 14884-900, Botucatu, Brasil; ⁴ Acadêmico de Ciências Biológicas, UPE. CEP 56328-903, Petrolina, Brasil. E-mail: davi.jose@embrapa.br

Os solos cultivados com videira no Submédio Vale do São Francisco apresentam, em geral, baixa fertilidade natural, com baixos teores de matéria orgânica, resultando em baixos teores de

nitrogênio e de fósforo. A adubação orgânica, juntamente com a adubação mineral, visa proporcionar todos os nutrientes necessários para satisfazer a demanda da planta. O potássio é o nutriente exportado em maior quantidade pela videira e também um dos mais utilizados em fertirrigação. A avaliação do efeito da adubação orgânica e potássica em videiras 'Syrah' enxertadas sobre o porta-enxerto '1103P' sobre a concentração nutricional do mosto foi realizada em experimento instalado em Petrolina-PE. A poda de produção foi realizada em 29 de abril de 2013. Os tratamentos foram constituídos de duas doses de adubo orgânico (0 e 15 m³ ha⁻¹) e cinco doses de K₂O (0, 20, 40, 80 e 160 kg ha⁻¹), dispostos em blocos casualizados com cinco repetições e distribuídos em parcelas subdivididas. A adubação orgânica foi realizada antes da poda de produção e os fertilizantes potássicos aplicados semanalmente, via fertirrigação, a partir da poda, durante 10 semanas. Por ocasião da colheita foram separadas 100 bagas de cada unidade experimental, que foram prensadas para a obtenção do mosto. No mosto foram determinadas as concentrações de NH₄⁺, Ca, Mg, K e Na. O aumento das doses de potássio promoveu diminuição da concentração de Mg no mosto. O aumento do teor de K na solução do solo causa diminuição nos teores de Ca e Mg na planta, o que pode estar relacionado ao efeito de diluição e ainda à inibição competitiva entre estes íons, uma vez que o aumento nas concentrações de K e Ca no solo, frequentemente, induzem à deficiência de Mg nas plantas. A interação entre adubação orgânica e fertirrigação potássica proporcionou aumento da concentração de K na presença da adubação orgânica, sendo os maiores valores observados com a dose de 88 kg ha⁻¹ de K₂O. A concentração de NH₄⁺ no mosto diminuiu com o aumento das doses de K₂O na ausência da adubação orgânica. Isto pode estar relacionado com a competição de NH₄⁺ com K⁺. Por outro lado, à medida que aumentou a nutrição potássica, os teores de N na planta ficaram menores, provavelmente em função do fenômeno de diluição.

Efeito da fertirrigação com nitrogênio e potássio na concentração de nitrato e potássio em pecíolos de videira 'Syrah'

(Effect of nitrogen and potassium fertigation on nitrate and potassium content in 'Syrah' grapevine petioles)

Silva, D. J.¹, Basso, L. H.², Silva, A. O.³, Lima, P. C. P.⁴, Barros, J. Q.⁴, Souza, D. R. M.⁴, Santos, L. M.⁴, Ramos, B. D. B.⁴ e Almeida, R. S.⁵

¹ Pesquisador, Embrapa Semiárido. CEP 56302-970, Petrolina, Brasil; ² Pesquisador, Embrapa Instrumentação. CEP 13560-970, São Carlos, Brasil; ³ Doutorando, UNESP/FCA. CEP 14884-900, Botucatu, Brasil; ⁴ Acadêmico de Ciências Biológicas, UPE. CEP 56328-903, Petrolina, Brasil; ⁵ Acadêmico de Química, IF Sertão-PE. CEP 56314-520, Petrolina, Brasil. E-mail: davi.jose@embrapa.br

O estado nutricional das plantas é o balanço obtido entre a absorção e o transporte dos nutrientes do solo e a utilização desses nutrientes nos processos metabólicos de crescimento, desenvolvimento e produção. Nitrogênio e potássio são os nutrientes extraídos em maior quantidade pela videira e também os mais empregados na fertirrigação. O teor desses nutrientes nos tecidos e seu acúmulo na planta são influenciados pela disponibilidade do nutriente no solo e pela adição de fertilizantes. A análise de pecíolos tem se mostrado adequada ao diagnóstico nutricional de íons com alta mobilidade no floema, como é o caso de nitrato e potássio. Assim, foram avaliados os efeitos de doses crescentes de nitrogênio e potássio sobre a concentração de nitrato e de potássio em pecíolos da videira. O experimento foi instalado no Campo Experimental de Bebedouro, em Petrolina-PE. A videira (*Vitis vinifera* L.), cultivar Syrah, foi enxertada sobre o porta-enxerto Paulsen 1103. Os tratamentos foram constituídos

de cinco doses de nitrogênio (0, 15, 30, 60 e 120 kg ha⁻¹) e cinco doses de potássio (0, 15, 30, 60 e 120 kg ha⁻¹), aplicados via fertirrigação. Estes tratamentos foram combinados em esquema fatorial 5² fracionado totalizando 13 combinações. As fontes de nitrogênio e potássio foram ureia, nitrato, sulfato e cloreto de potássio. Nos períodos de florescimento e mudança de cor das bagas foram coletadas amostras de pecíolos para determinação dos teores de N-NO₃ e K. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As concentrações de N-NO₃ e K no pecíolo aumentaram com o aumento das doses de N e K₂O aplicadas na fase de florescimento. Esta informação é importante, considerando que a análise de folhas coletadas neste mesmo período não foi capaz de diagnosticar o efeito dos tratamentos.

Apoio: CNPq

Efeito da fertirrigação com nitrogênio e potássio nas características químicas do solo cultivado com videiras 'Syrah'

(Effect of nitrogen and potassium fertigation on chemical characteristics of the soil under vines 'Syrah')

Silva, D. J.¹, Bassoi, L. H.², Silva, A. O.³, Lima, P. C. P.⁴, Barros, J. Q.⁴, Souza, D. R. M.⁴, Santos, L. M.⁴, Ramos, B. D. B.⁴ e Almeida, R. S.⁵

¹ Pesquisador, Embrapa Semiárido. CEP 56302-970, Petrolina, Brasil; ² Pesquisador, Embrapa Instrumentação. CEP 13560-970, São Carlos, Brasil; ³ Doutorando, UNESP/FCA. CEP 14884-900, Botucatu, Brasil; ⁴ Acadêmico de Ciências Biológicas, UPE. CEP 56328-903, Petrolina, Brasil; ⁵ Acadêmico de Química; IF Sertão-PE. CEP 56314-520, Petrolina, Brasil. E-mail: davi.jose@embrapa.br

A vitivinicultura é uma atividade de grande importância social e econômica para o Submédio Vale do Rio São Francisco. Os solos cultivados com videira nesta região, de maneira geral, são de baixa fertilidade natural, caracterizada por baixos teores de matéria orgânica, em torno de 10 g kg⁻¹, resultando em baixos teores de N e de P. Os teores de Ca, Mg e K, podem variar de baixo, nos Neossolos Quartzarênicos, a alto nos Vertissolos. Nitrogênio e potássio são os nutrientes exportados em maior quantidade pela videira e também os utilizados com maior frequência na fertirrigação. Foram avaliados os efeitos de doses crescentes de nitrogênio e potássio sobre as características químicas do solo em um cultivo de videira de vinho. O experimento foi instalado no Campo Experimental de Bebedouro, em Petrolina-PE. A videira (*Vitis vinifera* L.), cultivar Syrah, foi enxertada sobre o porta-enxerto Paulsen 1103. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de nitrogênio (0, 15, 30, 60 e 120 kg ha⁻¹) e cinco doses de potássio (0, 15, 30, 60 e 120 kg ha⁻¹), aplicados via fertirrigação. Estes tratamentos foram combinados em esquema fatorial 5² fracionado totalizando 13 combinações. As fontes de nitrogênio e potássio foram ureia, nitrato, sulfato e cloreto de potássio. Logo após a colheita foram coletadas amostras de solo de 0-20 e 20-40 cm de profundidade para análises de pH, C.E., P disponível, cátions trocáveis e acidez potencial. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. A adubação nitrogenada promoveu redução do pH e consequentemente, aumento da acidez potencial e redução da saturação por bases na camada de 0-20 cm de profundidade, mas a redução do pH também foi observada na camada de 20-40 cm de profundidade, sem alterar as demais características químicas do solo.

Apoio: CNPq

Adubação da videira com plantas de cobertura

(Fertilization vine with cover crops)

Zalameña, J.¹, Melo, G. W.¹, Galarza, B. P.¹, Borba, D. R.², Moraes, J. A. de², Iwamoto, H.², Ziero, H. D. D.², Silva, L. S. da³, Brunetto, G.³, Scanagatta, V.¹, Caumo, C.² e Albarello, J. B.²

¹ Laboratório de Solos e Tecidos, Embrapa Uva e Vinho, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; ² Curso de Eng. de Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; ³ Universidade Federal de Santa Maria, CEP: 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: wellington.melo@embrapa.br

As plantas de cobertura são importantes na ciclagem de nutrientes. O objetivo deste trabalho foi analisar a contribuição de plantas de cobertura do solo na nutrição de videiras em produção. O experimento foi conduzido na Vinícola Almadén, em Santana do Livramento, RS, Brasil, em um vinhedo variedade Merlot, enxertada sobre o porta-enxerto SO4, implantado em 1999. Os tratamentos constaram de seis combinações de densidades de plantas de aveia preta (*Avena strigosa*) (Av) e ervilhaca comum (*Vicia sativa*) (Er), em sistemas consorciados e em cultivos isolados conforme segue: 100% av; 80% av + 20% er; 60% av + 40% er; 40% av + 60% er; 20% av + 80% er e 100% er. Os valores percentuais referem-se às quantidades de 100 e 120 kg ha⁻¹ de sementes de ervilhaca e aveia, respectivamente, utilizadas na semeadura. A semeadura foi realizada em maio de 2014, durante o período de dormência da videira. Em cada combinação de plantas de cobertura, foi realizado o manejo com roçadas da parte aérea e manutenção na superfície do solo, em quatro épocas distribuídas desde o início da brotação até após a plena floração da videira. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Na virada de cor das bagas foram coletadas amostras de folhas (limbo + pecíolo) de videira para análise da composição nutricional. A época de manejo das plantas de cobertura não alterou o teor de N e Mg, mas o teor de Ca e P nas folhas de videira aumentou quando o manejo foi realizado após a plena floração. As diferentes combinações de plantas não interferiram nos teores de Ca, Mg e K, mas o N foi superior no tratamento 100% er em relação ao 100% av e o teor de P foi maior na combinação 40% av + 60% er. Conclui-se que as plantas de cobertura do solo, de modo especial a ervilhaca, podem ser cultivadas em vinhedos visando fornecer N à videira.

Apoio: FAPERGS/CAPES

Crescimento de videiras jovens cultivadas em solo submetido a adição de potássio e cálcio

(Growth of young vines grown in soil under the addition of lime and potassium)

Ciotta, M. N.¹, Ceretta, C. A.², Brunetto, G.², Ferreira, P. A. A.²; Piccin, R.²; Domingues, F.³, Hammerschmitt, R. K.²; Silva, L. S. da², Marchezan, C.²

¹ Estação Experimental da Epagri de São Joaquim, CEP.: 88600-000, São Joaquim, SC, Brasil; ² Universidade Federal de Santa Maria, CEP.: 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil; ³ Vinícola Almadén, CEP.: 97585-000, Santana do Livramento, RS, Brasil. E-mail: marlise@epagri.sc.gov.br

Os vinhedos da Campanha do Rio Grande do Sul (RS) normalmente são implantados em solos com textura arenosa, baixo teor de matéria orgânica, ácidos e baixa disponibilidade de nutrientes. Por isso, torna-se necessário a adição de calcário e de nutrientes, entre eles, o potássio (K). Com a adição de calcário se espera incremento da capacidade de troca de cátions (CTC), o que favorece a adsorção de K, que quando na solução pode ser absorvido pelas videiras. O trabalho objetivou (a) avaliar o crescimento e o estado nutricional de videiras jovens das cultivares Chardonnay e Pinot Noir submetidas à adição de K e (b) determinar o crescimento e o estado nutricional de videiras jovens da cultivar Chardonnay submetida à adição de K e tipos de

calcários no solo. O experimento foi conduzido em Santana do Livramento (RS), nas safras de 2011/12 até 2013/14. No experimento 1, os tratamentos foram 0, 30 e 60 kg de K_2O ha^{-1} . Avaliou-se o teor de K trocável no solo e K total em folhas; a altura de plantas, diâmetro de caule e massa do material podado. No experimento 2, os tratamentos foram 0, 60, 120, e 180 kg de K_2O ha^{-1} , com aplicação de calcário calcítico e dolomítico. Foram avaliados os teores de K, Ca e Mg trocáveis no solo; totais de K, Ca e Mg em folhas, a altura de planta, diâmetro de caule e massa do material podado. A adubação potássica no solo incrementou os teores de K somente na camada de 0-10 cm, incrementou o teor de K nas folhas na primeira safra, porém não interferiu os parâmetros de crescimento das cultivares. A aplicação de K combinado com calcário dolomítico e calcítico promoveram a absorção pela planta, diagnosticado pelo maior teor de K na folha, porém não afetou parâmetros de crescimento da cultivar Chardonnay.

Apoio: CNPq, Fapergs, Finep.

Impacto do teor de potássio no solo sobre a produção e composição da uva em viníferas cultivadas em solo com textura arenosa

(Impact of potassium content in the soil on yield and grape composition in wine grapes grown in sandy soil)

Ciotto, M. N.¹, Domingues, F.², Ceretta, C. A.³, Brunetto, G.³, Anchieta, M. G.³, Tassinari, A.³, Piccin, R.³, Facco, D. B.³, Ferreira, P. A. A.³

¹ Estação Experimental da Epagri de São Joaquim, CEP: 88600-000, São Joaquim, SC, Brasil; ² Vinícola Almadén, CEP: 97585-000, Santana do Livramento, RS, Brasil; ³ Universidade Federal de Santa Maria, CEP: 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: marlise@epagri.sc.gov.br

O teor de potássio (K) trocável no solo pode interferir no seu teor nas folhas de videiras, na produção e seus componentes e, especialmente, na composição do mosto. O trabalho objetivou avaliar a interferência do teor de K trocável no solo sobre o seu teor em folhas, produção e composição do mosto da cv. Cabernet Sauvignon. Em setembro de 2011, em Santana do Livramento (RS), foram selecionados cinco vinhedos com níveis crescentes de K trocável no solo. Nas safras 2012/13 e 2013/14 foi avaliada a produção de uva, os componentes de produção, o teor total de K nas folhas no pleno florescimento e na mudança da cor das bagas. No mosto foram avaliados os valores de sólidos solúveis totais (SST), pH, a acidez total titulável e os totais de polifenóis e antocianinas. O incremento do teor de K trocável no solo aumentou o K total nas folhas no pleno florescimento e nas bagas. Isso pode ser atribuído à maior disponibilidade de K trocável no solo, sendo que parte do K absorvido pode ter sido transportado para os cachos, especialmente as bagas, que ao longo do ciclo tornam-se dreno de nutrientes, em especial, o K. O incremento do nutriente na baga proporcionou aumento do pH do mosto. Porém, o K não afetou a produção de uva da cv. Cabernet Sauvignon.

Apoio: CNPq, Fapergs, Finep.

Determinação da matéria orgânica em vinhedo utilizando queima em forno mufla

(Determination of organic matter in vineyard using burning in oven mufla)

Lúcio, P.¹, Levien M.¹, Borelli, M.¹, Chipponelli, J.¹, Madeira, T.¹, Dalcin, M.¹

¹ Graduandos em Viticultura e a Enologia- IFSul/CAVG. CEP: 96060-290, Pelotas, Brasil.

A viticultura brasileira apresenta grande diversidade, especialmente nas questões de solo, uma vez que estes são

bastante variados em todo o país. Dentre as técnicas vitivinícolas, há uma preocupação constante com o manejo dos solos, sua composição física, química, teor de água e temperatura, uma vez que estes fatores desempenham papel importante no rendimento da videira. A videira adapta-se a uma gama diversificada de tipos de solo, com exceção dos inundados, turfosos, compactados próximo à superfície ou os com teor de argila muito alto. O solo apresenta grande influência sobre a qualidade da produção, portanto o solo ideal para o cultivo de videira é aquele de textura fraca, com argila entre 20 e 30% e matéria orgânica entre 1 e 5%. A matéria orgânica do solo desempenha um papel de suma importância, a sua origem, as transformações, a composição química e as suas diferentes funções vêm sendo objeto de muitos estudos. O conhecimento de seus teores é fundamental em diversas áreas da Ciência do Solo. O trabalho tem como objetivo verificar a quantidade de matéria orgânica presente em solos cultivados por videiras *Vitis vinifera* utilizando diferentes tempos de queima em forno mufla, sendo este realizado na cidade de Pelotas, RS, em um vinhedo didático, de onde foram retiradas amostras do solo, oriundas das camadas de 0-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm. Sendo estas submetidas à queima total em uma temperatura de 600°C em diferente tempo de queima seis e doze horas. Para efetuar as análises foram feitas duas retiradas de solo nos dias 18/06 e 15/07/2013, onde se efetuou três repetições de cada camada, onde foram colocadas em uma estufa a 105°C por 24 h, para a retirada do excesso de água, posteriormente triturou-se e colocando o solo em cadinhos deixando a primeira amostra por 12 h. Sendo obtido um valor de massa orgânica de 9,0% na camada de 0-10 cm, 4,7% de 10-20 cm e 3,5% de 20-30 cm, e na segunda amostragem foram obtidos, respectivamente, valores de 3,3, 3,1 e 3,0%. Os resultados obtidos no tempo de queima de 12 h apresentaram valores superiores de massa orgânica na primeira amostragem com 9,0, 5,0 e 3,5% do que os oriundos da segunda com valores de 3,3, 3,1 e 3,5% os quais se apresentaram inferiores a 5%. Esta diferença pode estar relacionada com a adubação orgânica realizada 15 dias antes da primeira amostragem. Os resultados revelam-se favoráveis para o cultivo da viticultura na primeira amostragem, no entanto se deve ficar atento às características deste solo, pois realizou-se adubação dias antes da retirada da primeira amostra, e em menos de 30 dias, quando se retirou segunda amostragem a quantidade de matéria orgânica estava reduzida a mais da metade. Porém dentro dos métodos de determinação da matéria orgânica no solo, existem várias metodologias, o que torna necessário a realização de diferentes estudos para definir o método mais confiável e satisfatório, uma vez que existe carência de informações nesta área.

Capacidade do gesso agrícola em mitigar fitotoxicidade de cobre em videira

(Ability of agricultural gypsum to mitigate copper phytotoxicity on vine)

Iwamoto, H.¹, Borba, D. R.¹, Ziero, H. D.¹, Neto, J. A. M.¹, Zalameña, J.², Scanagatta, V.², Melo, G. W.², Caumo, C.¹ e Albarello, J. B.¹

¹ Curso de Eng. de Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; ² Laboratório de Solos e Tecidos, Embrapa Uva e Vinho, CEP: 95700 000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: wellington.melo@embrapa.br

O uso de grande quantidade de fungicidas cúpricos, é preocupante, pois se acumulam no solo, atingindo níveis tóxicos às plantas. O gesso agrícola é alvo de estudo para reduzir a fitotoxicidade do cobre (Cu). O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do gesso agrícola na cultura da videira cultivada em solos contaminados com Cu. O experimento foi realizado em casa de vegetação, da Embrapa Uva e Vinho, com aplicação de doses

de gesso (0, 500, 1000, 2000 e 4000 kg ha⁻¹ de gesso) em solo com diferentes níveis de cobre (0, 50, 100, 200 e 300 mg kg⁻¹ de Cu), delineamento experimental em blocos ao acaso com 4 repetições, utilizando vasos com capacidade de 11,5 L. Os vasos, com seus tratamentos, foram homogeneizados e incubados por 30 dias. Posteriormente em cada vaso foi plantado uma muda de videira da cultivar Niágara Rosada oriunda de propagação in vitro. Após 70 dias do plantio, foi avaliado a altura das plantas, número de folhas, área foliar e massa seca da parte aérea (MS). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a p<0,05. Os resultados mostraram que independente da dose de gesso, a videira não foi afetada pela aplicação de até 100 mg kg⁻¹ de Cu, porém, nas doses a partir de 200 mg kg⁻¹ de Cu a diminuição em todas as variáveis foi em média de 93,4%. As doses de gesso não diferiram entre si, embora a maior dose tenha diminuído em 35% a produção de MS. Conclui-se que o uso do gesso agrícola em solos contaminados com Cu, não é eficiente para mitigar os efeitos fitotóxicos na videira.

Influência da *Avena strigosa* adubada com fosfato natural no crescimento da videira

(Influence of *Avena strigosa* fertilized with rock phosphate in the growth of the vine)

Neto, J. A. M.¹, Iwamoto, H.¹, Borba, D. R.¹, Ziero, H. D.¹, Zalameña, J.², Scanagatta, V.², Melo, G. W.², Caumo, C.¹ e Albarello, J. B.¹

¹ Curso de Eng. de Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; ² Laboratório de Solos e Tecidos, Embrapa Uva e Vinho, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: wellington.melo@embrapa.br

É sabido que as plantas de cobertura do solo têm fundamental importância na ciclagem de nutrientes, favorecendo assim as plantas perenes. Deste modo este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento da videira cultivada em sucessão à aveia preta (*Avena strigosa*) adubada com fosfato natural (P-natural). O experimento foi realizado em casa de vegetação nas dependências da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil, em delineamento experimental tri fatorial, como segue: esterilização do solo (sim/não), P-natural (0 e 1.000 kg ha⁻¹) e planta de cobertura (com/sem), utilizando vasos com capacidade de 7 L, distribuídos em quatro blocos. O fosfato natural Arad possuía 32,3% de P₂O₅ total e 11,3% solúvel em ácido cítrico. O experimento foi realizado em duas etapas: na primeira cultivou-se a aveia preta (10 plantas por vaso) por 45 dias, após cortou-se a planta rente ao solo e dispôs a parte aérea na superfície dos vasos. Na segunda etapa, que ocorreu logo após o corte da aveia, foi realizado o plantio de mudas de videiras podadas e já enraizadas (4 cm de raiz), cultivar Niágara Rosada (*Vitis labrusca*), cultivada durante 75 dias. As variáveis analisadas foram altura e índice de clorofila A e B, com quatro medições realizadas em intervalos de 15 dias. Os resultados obtidos mostraram que a aveia de modo geral não influenciou nos índices de clorofila, no entanto propiciou maior altura da videira. A esterilização do solo aumentou o índice de clorofila A, mas sem efeito na altura das plantas. A adição de P-natural aumentou os índices de clorofila A e B e a altura quando comparado com o tratamento sem P-natural. Conclui-se que o cultivo de aveia preta cultivada em solo com adição de P-natural, favoreceu o crescimento da videira cultivada em sucessão.

Apoio: CNPq

Acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura do solo em cultivo de videira rustica no cerrado goiano

(Accumulation of nutrients by soil cover crops in rustic vine cultivation in the Brazilian savanna in Goiás State).

Campos, L. F. C.¹, Seleguini, A.², Abreu, C. M.³, Collier, L. S.²

¹ Doutorando em Agronomia, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), CEP 74690-900, Goiânia, GO, Brasil; ² Docentes EA/UFG, CEP 74690-900, Goiânia, GO, Brasil; ³ Egressa do curso de Mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, CEP 75132-400, Anápolis, Goiás, Brasil. E-mail: aseleguini@gmail.com

A utilização de cobertura vegetal permanente ou parcial do solo nos vinhedos é uma prática cultural utilizada em várias regiões vitícolas. Os adubos verdes podem contribuir expressivamente para a melhoria das propriedades físicas do solo, aumentando dessa forma, a capacidade de armazenamento de água no solo além de permitir um equilíbrio nutricional na cultura consorciada. Objetivo deste trabalho foi avaliar o acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura em consórcio com a videira Isabel, cultivada em região tropical. O experimento foi conduzido em área de Latossolo Vermelho distrófico localizada no município de Itapuranga, GO. A área experimental foi formada por parreiral irrigado (microaspersão), de videira cultivar Isabel, enxertada sobre porta-enxerto IAC 572 'Jales', em sistema de condução tipo latada, espaçamento de 2,5 x 2,5 m. Na ocasião da implantação do experimento o parreiral apresentava a idade de dois anos após a enxertia. O experimento consistiu em seis tratamentos estabelecidos em delineamento de blocos ao acaso, no esquema fatorial 3 x 2 (espécies de plantas de cobertura do solo: feijão-de-porco, lab-lab e plantas espontâneas x épocas de poda: 25 e 55 dias após a semeadura (DAS) das plantas de cobertura. O feijão-de-porco foi mais eficiente no acúmulo de nutrientes em sua parte aérea. Os parâmetros de liberação dos nutrientes não diferiram entre as plantas de cobertura, mais é influenciado pela época de poda da videira. As plantas de cobertura não alteram os atributos químicos do solo, em três ciclos de cultivo, e duas safras da videira. As plantas de cobertura não afetam o estado nutricional das videiras na época do florescimento, pelo período avaliado.

Apoio: FAPEG/CNPq

Produção e composição da uva rústica em consórcio com plantas de cobertura do solo

(Production and composition of rustic grape in consortium with ground cover plants)

Campos, L. F. C.¹, Abreu, C. M.², Collier, L. S.³ e Seleguini, A.³

¹ Universidade Federal de Goiás, Programa de pós-graduação em Agronomia, Goiânia, GO, Brasil. E-mail: luizfernandescampos@hotmail.com; ² Universidade Estadual de Goiás, Programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Anápolis, GO, Brasil; ³ Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

A utilização de cobertura vegetal permanente ou parcial do solo nos vinhedos é uma prática cultural utilizada em várias regiões vitícolas. Nesse sentido o manejo adequado do solo pode influenciar a produção e a qualidade da uva. O objetivo desse trabalho foi avaliar a produção da videira, bem como as características qualitativas da uva Isabel, em consórcio com plantas de cobertura do solo. O experimento foi conduzido no município de Itapuranga, GO, e consistiu em seis tratamentos estabelecidos em delineamento de blocos ao acaso, no esquema fatorial 3 x 2, em cinco repetições. O primeiro fator consistiu em espécies de plantas cobertura do solo: feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L. DC), lab-lab (*Dolichos lab lab* L.) e plantas

espontâneas. No segundo fator, foram duas épocas de poda na cultura da videira, realizadas com base na semeadura das plantas de cobertura. Ou seja, a primeira época de poda na videira foi realizada 25 dias após a semeadura (DAS) das plantas de cobertura e a segunda época de poda na videira foi realizada aos 55 DAS. Foi avaliada a produtividade, o teor de sólidos solúveis, pH e acidez titulável. As plantas de cobertura do solo não influenciam a videira quanto à produção já diferentes épocas de poda influenciam a produção. As características qualitativas da uva não foram influenciadas pelas plantas de cobertura do solo, as épocas de poda influenciam a composição do mosto. Portanto para as condições locais e pelo tempo avaliado uso de plantas de cobertura não afetaram a produção das videiras bem como a qualidade da uva. Entretanto as épocas de poda podem afetar o desenvolvimento da videira, refletindo em sua produção e qualidade.

Apoio: FAPEG

Calcário como amenizante da toxidez de cobre em aveia preta (*Avena strigosa*) cultivada em solo de vinhedo: estado nutricional e parâmetros fisiológicos

(Limestone as ameliorating of the copper toxicity in *Avena strigosa* grown in vineyard soil: nutritional status and physiological parameters)

Brunetto, G.¹, Ambrosini, V. G.², Rosa, D. J.³, Borghezian, M.³, Pescador, R.³, Melo, G. W. B.⁴, Soares, C. R. F. S. S.³ e Comin, J. J.³

¹ UFSM, CEP: 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil; ² UFRGS, CEP: 91540-000, Porto Alegre, RS, Brasil; ³ UFSC, CEP: 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil; ⁴ Embrapa Uva e Vinho, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: brunetto.gustavo@gmail.com

Plantas de cobertura do solo, como a aveia preta (*Avena strigosa*), podem ser semeadas em vinhedos para a proteção da superfície do solo contra o impacto da gota da chuva e ciclagem de nutrientes. Porém, o crescimento e a produção de matéria seca podem ser prejudicados em solos de vinhedos contaminados com cobre (Cu), derivado de aplicações foliares de fungicidas cúpricos. Mas, a aplicação de calcário pode diminuir a disponibilidade de Cu no solo e, por consequência, a sua toxidez. O trabalho objetivou avaliar o efeito da calagem como amenizante da toxidez de Cu em aveia preta cultivada em solo com textura arenosa. Um solo Argissolo Vermelho, normalmente cultivado com videira na região da Campanha do Rio Grande do Sul (RS), foi coletado na camada de 0-20 cm, em Santana do Livramento (RS). O solo foi seco ao ar, preparado e submetido à adição de doses crescentes de calcário (0,0, 1,5 e 3,0 mg ha⁻¹) e incubado. Em seguida, o solo foi submetido à adição de duas doses de Cu (0 e 50 mg kg⁻¹) e incubado novamente. O solo foi acondicionado em vasos e cultivado com aveia preta durante 30 dias. Avaliou-se a produção de massa seca de raízes e parte aérea, teor de nutrientes nos tecidos, clorofilas *a*, *b* e total, carotenoides, carboidratos solúveis totais e amido total. A dose de 50 mg kg⁻¹ de Cu no solo causou efeito tóxico sobre o crescimento das plantas, afetou a distribuição interna dos nutrientes, reduziu a concentração de clorofila e aumentou os teores de carboidratos solúveis totais e amido nas folhas. A adição de calcário, independente da dose, amenizou os efeitos tóxicos do Cu.

Apoio: CNPq, Fapergs.

Produção e composição do mosto de videiras submetidas à adição de doses de nitrogênio via fertirrigação e seguido de irrigação

(Yield and composition of the must in grapevines with addition of nitrogen by fertigation and irrigation)

Brunetto, G.¹, Couto, R. R.¹, Ferreira, P. A. A.¹, Piccin, R.¹, Favarsani, J. C.¹, Melo, G. W. B.², Zalameña, J.², Lazzaretti, B. P.¹, Hammerschmitt, R. K.¹, Galarza, B. P.² e Dantas, M.¹

¹ UFSM, CEP: 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil; ² Embrapa Uva e Vinho, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: brunetto.gustavo@gmail.com

Videiras na Campanha Gaúcha do Rio Grande do Sul (RS) são cultivadas normalmente em solos com textura arenosa e baixo teor de matéria orgânica, o que lhes confere hipoteticamente baixa disponibilidade de nitrogênio (N) mineral. Por isso, normalmente fertilizantes nitrogenados são adicionados no solo. Porém, se espera maior eficiência de absorção do N aplicado pela videira e reflexos na produção e composição do mosto, quando doses do nutriente são fornecidas via fertirrigação ou aplicação seguida de irrigação. O trabalho objetivou avaliar a produção e composição do mosto de videiras submetidas à adição de doses de N via fertirrigação e seguido de irrigação. O experimento foi realizado em um vinhedo da cultivar Alicante Bouschet implantado em 2011. Em setembro de 2014 videiras foram submetidas à adição de doses de N (0, 20, 40, 60, 80 e 100 kg N ha⁻¹), através de três modos de fornecimento (sem irrigação, com irrigação e fertirrigação). Avaliou-se a produção de uva por planta e hectare, e componentes de produção (número de cachos por planta, número de bagas por cacho, peso médio de cacho, peso de 100 bagas e largura e comprimento de cachos). Bagas foram coletadas na parte superior, mediana e inferior de cachos, maceradas e no mosto foi analisado sólidos solúveis totais, polifenóis totais, acidez total, pH e antocianinas. A produção por planta, produção por hectare, peso médio do cacho largura e comprimento do cacho e peso de 100 bagas, não diferiram entre os modos de fornecimento de N em cada dose e entre as doses de N em cada modo. O modo de fornecimento de N e as doses do nutriente pouco afetaram a composição química do mosto.

Apoio: CNPq, Finep.

Fertirrigação e lixiviação de nitrogênio em solo arenoso de vinhedo

(Fertigation and leaching of N in sandy soil of vineyards)

Couto, R. R.¹, Brunetto, G.¹, Bellinaso, R. J. S.¹, Kulmann, M. S. S.¹, Somavilla, L. M.¹, De Conti, L.¹, Facco, D. B.¹, Ceretta, C. A.¹, Zalameña, J.², Galarza, B. P.² e Melo, G. W. B.²

¹ UFSM, CEP: 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil; ² Embrapa Uva e Vinho, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: brunetto.gustavo@gmail.com

Ao longo do ciclo vegetativo e produtivo de videiras, doses de nitrogênio (N) podem ser aplicadas via fertirrigação. Porém, não é suficientemente conhecido as perdas de N por lixiviação em solos com textura arenosa cultivados com vinhedos na Campanha Gaúcha do Rio Grande do Sul (RS). O trabalho objetivou avaliar a concentração de formas de N mineral na solução lixiviada em um solo com textura arenosa cultivado com videiras e submetido à adição de doses de N via fertirrigação. Em outubro de 2014, videiras da cultivar Alicante Bouschet, em sistema de condução espaldeira e cultivadas em um solo Argissolo Vermelho, foram submetidas à adição parcelada de doses de N (0, 20, 40, 60, 80 e 100 kg N ha⁻¹), através da fertirrigação. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com cinco repetições. Cada

repetição foi composta por cinco plantas. Nas três plantas centrais foram instalados lisímetros na profundidade de 20 cm. As coletas de solução lixiviada foram realizadas após os eventos pluviométricos que ocorreram em quatro épocas: 12/11, 28/11 e 02/12/2014 e 07/01/2015. Para isso, foi aplicado vácuo nos lisímetros (25 kgf) usando uma bomba manual, o qual foi mantido por 24 horas. A solução foi removida a partir do interior dos lisímetros, com o auxílio de uma seringa ligada a uma mangueira. Em seguida, as amostras da solução foram armazenadas em frascos e mantidas em local com baixa temperatura. Logo depois, foi determinada a concentração de N-NH_4^+ e N-NO_3^- , e calculouse o N mineral. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativo foram ajustadas equações de regressão. De forma destacada, as maiores concentrações de formas de N na solução lixiviada foram observadas na primeira coleta, nas doses de 80 e 100 kg N ha⁻¹. Nas demais coletas a concentração de formas de N na solução foram similares entre as doses de N.

Apoio: CNPq, Fapergs, Finep.

Formas de fósforo no tecido de videiras cultivadas em solos com diferentes teores do nutriente no solo

(Phosphorus forms in the tissue of grapevines cultivated in soil with different content of the nutrient)

Piccin, R.¹, Brunetto, G.¹, Sartori, R. J. B.¹, Kaminski, J.¹, Hammerschmitt, R.¹, Kulmann, M. S. S.¹, Souza, R. O. S.¹, Galarza, B. P.², Gatiboni, L. C.³, Domingues, F.⁴

¹ UFSM, CEP: 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil; ² Embrapa Uva e Vinho, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; ³ UDESC, CEP: 88520-000, Lages, SC, Brasil; ⁴ Vinicola Almadén, CEP: 97573-970, Santana do Livramento, RS, Brasil. E-mail: rogeriopiccin@hotmail.com

A partir da década de 70 viníferas passaram a ser cultivadas em solos de campo natural na Campanha Gaúcha do Rio Grande do Sul (RS). O solo normalmente é o Argissolo, com textura arenosa e baixa fertilidade natural. Por isso, antes do transplante das videiras, na adubação de correção ou ao longo da fase produtiva das plantas, na adubação de manutenção, nutrientes, entre eles, o fósforo (P) são adicionados no solo. Porém, não é suficientemente conhecido qual a forma preferencial de P, se inorgânica (Pi) ou orgânica (Po), preferencialmente acumuladas nos diferentes órgãos da planta ao longo dos estágios fenológicos. Espera-se que as videiras cultivadas em solos com maiores teores de P disponível no solo, acumulem o P no tecido preferencialmente na forma inorgânica (Pi) e que o P orgânico (Po) seja pouco afetado. O trabalho objetivou avaliar a forma de acúmulo de P nos órgãos de videiras cultivadas em solo com diferentes teores de P. O experimento foi realizado em dois vinhedos da cultivar Tannat, cultivadas em solo com teor baixo e alto de P no solo extraído por Mehlich-1, em Santana do Livramento (RS). As amostras foram coletadas em outubro de 2014 no estágio de florescimento das videiras. As plantas foram separadas em raízes, caule, ramo com mais de 1 ano, ramo do ano, ramo de ano, folhas e cacho. Os órgãos coletados foram secos, moídos e submetidos ao fracionamento químico de P no tecido. As videiras acumularam maior quantidade de Pi em órgãos de crescimento como, ramos do ano, folhas e cachos, quando cultivadas no solo com alto e baixo teor de P no solo. As videiras cultivadas em solo com alto teor de P no solo acumularam maior quantidade de Po no caule, folhas e cachos, em relação às videiras cultivadas no solo com baixo teor de P. O teor de P no solo afeta o compartimento de P no tecido de videiras.

Apoio: CNPq e FAPERGS

Teor e acúmulo de fósforo em órgãos de videiras cultivadas em solo com diferentes teores de fósforo no solo

(Phosphorous accumulation in organs of grapevines grown in soils with different phosphorus levels in the soil)

Piccin, R.¹, Brunetto, G.¹, Sartori, R. J. B.¹, Facco, D. B.¹, Tassinari, A.¹, Somavilla, L. M.¹, Lazzaretti, B. P.¹, Marchesan, C.¹, Vidal, R.¹, Anchieta, M. G.¹

¹ Universidade Federal de Santa Maria. CEP 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: rogeriopiccin@hotmail.com

A absorção, acúmulo e distribuição de fósforo (P) em videiras pode estar vinculado ao teor do nutriente no solo. Porém, na região Sul do Brasil não é suficientemente conhecida a quantidade de P acumulada em videiras e a sua distribuição entre os órgãos, o que pode auxiliar na melhoria da recomendação da dose do nutriente a ser adicionado na adubação de manutenção ao longo do ciclo produtivo das plantas. O trabalho objetivou avaliar o teor e acúmulo de P em órgãos de videiras cultivadas em solo com baixo e alto teor de P disponível no solo. O experimento foi realizado em dois vinhedos da cultivar Tannat, com baixo e alto teor de P disponível no solo (extrator Mehlich-1), em Santana do Livramento (RS). Videiras foram arrancadas em outubro de 2014, durante o florescimento. As plantas foram separadas em raízes, caule, ramos com mais de um ano, ramo do ano, folhas e cachos. Os órgãos coletados foram secos, moídos, pesados e submetidos à determinação do teor total de P no tecido. A disponibilidade de P no solo não influenciou a concentração de P nos órgãos da videira. A maior concentração de P no tecido de videiras Tannat foi observado nas folhas e nos cachos e a menor no caule. As raízes mesmo contendo baixos teores de P no tecido acumularam grande quantidade de P. Da mesma forma o caule e os ramos de mais de um ano acumularam grande quantidade de P. A maior concentração de P foi observada em órgãos de crescimento com alta atividade metabólica, como ramos novos, folhas e cachos, porém o maior acúmulo de P aconteceu em órgãos de reserva, como raízes e caule, por causa da maior produção de matéria seca.

Apoio: CNPq, FAPERGS, Finep

Composição do mosto de videiras submetidas a modos de fornecimento de nitrogênio em solo arenoso

(Must composition of grapevines under nitrogen supply modes)

Stefanello, L. O. S.¹, Brunetto, G.¹, Comarella, C. G.¹, Melo, G. W. B.², Ceretta, C. A.¹, Ferreira, P. A. A.¹, Couto, R. R.¹, Piccin, R.¹, De Conti, L.¹, Tassinari, A.¹, Galarza, B. P.² e Domingues, F.³

¹ UFSM, CEP: 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil; ² Embrapa Uva e Vinho, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; ³ Vinicola Almadén, CEP: 97573-970, Santana do Livramento, RS, Brasil. E-mail: brunetto.gustavo@gmail.com

Na região da Campanha Gaúcha do Rio Grande do Sul (RS) as videiras normalmente são cultivadas em solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica e, por isso, é necessária a adição de fontes de nitrogênio (N). A aplicação é realizada sobre a superfície do solo e sem incorporação, o que potencializa as perdas por volatilização. Mas, o fornecimento de N via fertirrigação ou o uso de irrigação depois das aplicações podem diminuir as perdas e aumentar a eficiência de utilização do N pelas videiras. Porém, o N absorvido pode interferir na composição do mosto. O trabalho objetivou avaliar a composição do mosto de videiras submetidas a diferentes modos de fornecimento de N. O experimento foi instalado em 2013, em um vinhedo da cultivar Alicante Bouschet, enxertada sob porta-enxerto Paulsen 1103 e conduzido sob espaldeira, em um solo Argissolo Vermelho. O delineamento

experimental foi blocos ao acaso com cinco repetições e os tratamentos foram: sem aplicação de N (SN), adição de 20 kg N ha⁻¹ + 20 kg N ha⁻¹ sem irrigação (20 + 20SI), adição de 20 kg N ha⁻¹ + 20 kg N ha⁻¹ com irrigação (20 + 20I), adição de 20 kg N ha⁻¹ + 20 kg N ha⁻¹ via fertirrigação (20 + 20FI) e adição de 20 kg N ha⁻¹ via fertirrigação (20 FI). A fonte de N usada foi a uréia (44%). Na maturação os cachos foram colhidos e bagas foram coletadas na parte superior, mediana e inferior. As bagas foram maceradas e no mosto analisado a acidez titulável, pH, sólidos solúveis totais (STT), polifenóis totais e antocianinas. O teor de antocianina no mosto diminuiu em todos os modos de fornecimento de N, mas eles não interferiram nos demais parâmetros.

Apoio: CNPq, Finep.

Compostagem de bagaço da uva: Uma alternativa para o meio rural

(Composting of grape Marc: An alternative for rural areas)

Dall Asta, F. S.¹, Dall Asta, M. F. S.², Strider, D. O.², Pereira, L. C.¹, Segabinazzi, L. R.³, Skrebsky, E. C.³

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000, Dom Pedrito, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. E-mail: nandallasta@yahoo.com.br. ² Zootecnista. ³ Curso de Bacharelado em Zootecnia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). CEP 96450-000, Dom Pedrito, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. E-mail: etianeskrebsky@unipampa.edu.br

A Campanha Gaúcha apresenta-se em ascensão na atividade vitivinícola e produz anualmente um considerável número de resíduos sólidos. Estes resíduos geram grande preocupação quanto à questão ambiental, uma vez que seu destino final é o descarte a campo aberto. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de um composto orgânico elaborado com resíduos vitivinícolas (bagaço) de duas cultivares 'Chardonnay' e 'Cabernet Sauvignon'. O experimento foi conduzido na estufa agrícola da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Dom Pedrito. A compostagem foi elaborada em duas escalas: em caixas de isopor (micro escala) e caixas de madeira (macro escala) com as cultivares 'Chardonnay' (CH) e 'Cabernet Sauvignon' (CS). Foram realizados 6 ensaios, respectivamente: E1- Bagaço de CH seco (micro escala); E2-Bagaço de CH seco (macro escala); E3- Bagaço de CS seco (micro escala); E4- Bagaço de CS seco (macro escala); E5- Bagaço de CS fresco (micro escala); E6- Bagaço de CS fresco (macro escala). Os bagaços (fresco e seco) foram misturados com solo e acrescidos de esterco bovino após uma semana de confecção para equilibrar a relação C/N. As caixas foram forradas com sacos plásticos previamente perfurados. Avaliações de temperatura foram realizadas a cada 3 dias e avaliações de pH com o uso do peagâmetro foram realizadas a cada 15 dias. Frequentemente era realizado o revolvimento do composto, bem como a manutenção da umidade. Após 70 dias o composto orgânico foi considerado pronto por apresentar características adequadas quanto à coloração escura, textura porosa, além da sensação de sedosidade ao tato. Os resultados de temperatura oscilaram de acordo com a temperatura externa. O pH da compostagem iniciou com valores entre 6,4 e 7,0. Durante o processo da compostagem os valores de pH aumentaram, apresentando valor de 8,5 no ensaio 1, e finalizaram com valores entre 6,7 a 7,3. A neutralização da compostagem é um indício da finalização deste processo, o que ocorreu neste experimento. A compostagem de bagaço de uva surge como uma técnica de valorização dos resíduos. Conclui-se que a utilização de bagaço de uva tem grande potencial de utilização na formulação de compostos orgânicos. Compostos gerados a partir deste processo são capazes de reduzir o grande número de poluentes gerados

pela indústria vitivinícola. Este estudo apresenta uma alternativa viável para a adubação de videiras com a intenção de suprir a carência de nutrientes do solo que afetam a qualidade das uvas.

AGROMETEOROLOGIA

Avaliação de uvas sem sementes para resistência à rachadura de bagas no Submédio do Vale São Francisco

(Evaluation of seedless grape for resistance to crack berries in the lower-middle São Francisco)

Moura, M. S. B.¹, Oliveira, L. D. S.², Leão, P. C. S.³ e Souza, L. S. B.⁴

¹ Agrometeorologista, Embrapa Semiárido. BR 428, Km 152, CP 23, Zona Rural, CEP: 56302-970, Petrolina, PE, Brasil; ² Bolsista PIBIC/Embrapa/CNPq, Embrapa Semiárido; ³ Fitotecnista, Embrapa Semiárido; ⁴ Agrometeorologista, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, Brasil. E-mail: magna.moura@embrapa.br

As precipitações ocorridas nas épocas de floração e colheita da uva de mesa sem semente produzida no polo Petrolina-PE/Juazeiro-BA têm ocasionado consideráveis perdas de produção, e em alguns casos alterando o destino das uvas produzidas em função da necessidade de se ter que alterar as datas de poda e colheita para evitar a ocorrência de chuvas na maturação. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar cultivares ou seleções de uvas sem sementes com maior resistência à rachadura de bagas causadas pela chuva no Submédio do Vale São Francisco. Para isso, foi realizado um estudo de probabilidade de ocorrência de chuvas semanais superiores a 10 mm em Petrolina, PE. De acordo com os resultados, foram realizadas podas de produção em quatro datas: D1 - 03/09/2013; D2 - 17/09/2013; D3 - 01/10/2013; D4 - 15/10/2013, para cinco cultivares ou seleções de uvas de mesa sem sementes: Adona, BRS Clara, CG 351, CNPUV 8 e Thompson Seedless. A fim de estudar a suscetibilidade à rachadura, foram determinados a percentagem de bagas com estes sintomas. Os dados do microclima do parreiral e o total de precipitação foram obtidos em uma estação meteorológica automática. Os valores médios da temperatura e umidade do ar, velocidade do vento e déficit de pressão de vapor do ar foram muito similares entre as datas de poda (D), entretanto, o total de chuva verificado nos últimos 30 dias foi bem diferente, sendo 127,5 mm na data 1 (D1), 100,33 mm na D2, e quase zero nas datas 3 (5,33 mm) e 4 (0,25 mm). Esses valores de precipitação influenciaram significativamente na rachadura de bagas das cultivares e seleções nas datas de poda 1 e 2, demonstrando ser o total pluviométrico da fase final de maturação o período mais crítico. A cv. Thompson Seedless foi muito sensível à rachadura, diferindo significativamente em relação à percentagem de bagas rachadas das demais cultivares em D1 e D2. As cultivares Adona e BRS Clara apresentaram menores percentuais de bagas rachadas, podendo ser indicadas para produção cuja colheita ocorra no período chuvoso.

Apoio: Embrapa

Potencial vitícola da região do Circuito das Frutas (São Paulo, Brasil) frente a novos padrões climáticos

(Viticulture potential for the 'Circuito das Frutas' region (São Paulo State, Brazil) front to new climatic patterns)

Bardin-Camparotto, L.¹, Pedro Júnior, M. J.¹, Blain, G. C.¹ e Hamada, E.²

¹ Instituto Agrônomo (IAC/APTA/SAA). CEP 13020-902, Campinas-SP, Brasil. Bolsista FAPESP. E-mail: ludmila_bardin@yahoo.com.br; mpedro@iac.sp.gov.br; gabriel@iac.sp.gov.br; ² Embrapa Meio Ambiente. CEP 13820-000, Jaguariúna-SP, Brasil. E-mail: emilia.hamada@embrapa.br

Considerado um dos temas mais estudados e debatidos na atualidade, a mudança climática global, pode acarretar em relevantes impactos sobre a viticultura, tais como alterações na fenologia da videira; na qualidade da uva e do vinho; nas variedades em uso; na incidência de pragas e doenças e prováveis mudanças nas regiões tradicionais de cultivo. As projeções de aumento na temperatura em regiões vitícolas mundiais indicam que, nos próximos 50 anos haverá intensificação de adversidades climáticas junto à produção de uva e vinho. Infere-se também que o aquecimento esperado poderá tanto ter um efeito benéfico, com a abertura de novas áreas aptas à viticultura, quanto impactos negativos sendo necessária a adequação de cultivares que produzam vinhos de qualidade. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar o potencial vitícola da região do Circuito das Frutas (São Paulo) frente a possíveis cenários de mudança climática global. Foram elaborados mapas de possíveis climas futuros utilizando-se o Sistema CCM Geovítica calculado com base em projeções climáticas obtidas do Climate Research Unit (<http://www.cru.uea.ac.uk/>) para o cenário de emissão A2 (pessimista), disponibilizado pelo 4º Relatório do IPCC, para o período de 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100. Considerando os resultados na safra de verão (agosto a janeiro), observou-se diminuição de áreas com clima vitícola temperado quente, com noites temperadas e úmidas (IH+1; IF-1; IS-2) e aumento das áreas consideradas quentes, com noites quentes e úmidas (IH+2; IF-2; IS-2). Para o cenário de 2071-2100 observou-se um aumento para 88% de áreas consideradas muito quentes, com noites quentes e úmidas (IH+3; IF-2; IS-2), comparado à condição média histórica da região (1961-1990). Para a safra de inverno (janeiro a junho) foi observada uma condição com clima quente, noites frias e úmidas (IH+2; IF+1; IS-2) em 80% da região para 2071-2100. Os resultados também demonstraram que na próxima tridécada (2011-2040) poderá haver perda de áreas aptas à produção de uvas para vinho na região de estudo devido ao excesso de calor, esperando-se também um encurtamento do ciclo da videira. Ressalta-se que, de modo geral, a produção de vinhos no Circuito das Frutas ocorre em pequenas propriedades, de forma artesanal, gerando empregos e contribuindo para o turismo rural e o enoturismo. Diante de um novo cenário climático estudos como este podem contribuir na geração de conhecimento possibilitando à adoção de medidas de mitigação e adaptação.

Apoio: FAPESP

Índices espectrais relacionados a doses de nitrogênio e potássio na videira 'Syrah' no Submédio do Vale São Francisco

(Spectral indices related to levels of nitrogen and potassium on the 'Syrah' grapevine in the lower-middle São Francisco)

Galvêncio, J. D.¹, Moura, M. S. B.², Silva, D. J.³ e Rodrigues, G. D. S.⁴

¹ Profa. Sensoriamento Remoto, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife, PE; ² Pesquisadora, Agrometeorologia, Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, CP 23, Zona Rural, CEP: 56302-970, Petrolina, PE, Brasil; ³ Pesquisador, Nutrição de Plantas, Embrapa Semiárido; ⁴ Geógrafo, Bolsista/CNPq, Embrapa Semiárido. E-mail: magna.moura@embrapa.br

O nitrogênio (N) e o potássio (K) são os nutrientes exigidos em maiores quantidades pela videira, de maneira que suas doses para a cv. 'Syrah' produzida sob as condições de clima e solo do Submédio do Vale São Francisco ainda estão sendo pesquisadas. Índices espectrais estão sendo utilizados para determinar de

forma rápida e não destrutiva o conteúdo de nutrientes nas folhas de espécies vegetais. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar quais índices de vegetação são melhor relacionados aos teores de N e K na folha da videira 'Syrah' produzida no Submédio do Vale São Francisco. Para isso, foi instalado um experimento no Campo Experimental de Bebedouro, em Petrolina-PE com a videira (*Vitis vinifera* L.) cultivar Syrah, irrigada por gotejamento, no sistema de condução em espaldeira. O terceiro ciclo produtivo ocorreu no segundo semestre de 2014. Os tratamentos foram compostos por cinco doses de nitrogênio (0, 15, 30, 60 e 120 kg ha⁻¹) e cinco doses de potássio (0, 15, 30, 60 e 120 kg ha⁻¹), que combinados num fatorial 5² fracionado, totalizou 13 combinações N x K₂O. O experimento foi executado em blocos ao acaso com quatro repetições. O teor de N e K foi determinado nas folhas por ocasião da maturação, quando também foram realizadas as avaliações espectrais. Para isso, foi determinada a reflectância espectral (R) entre 336 e 1.045 nm, com uma resolução de 1 nm, perfazendo o espectro visível e infravermelho. Foi realizada análise de regressão entre os índices de vegetação e os teores de N e K nas folhas da videira, ao nível de 5% e 1% de probabilidade. Os resultados mostraram que os índices RD2 (R₇₀₅ - R₅₀₅) e NVI ((R₇₇₇ - R₇₄₇)/R₆₇₃) foram os que melhor se correlacionaram com os teores de N e K na folha, respectivamente, com r = -0,547 ao nível de significância de 0,05 e r = 0,632, com nível de significância de 0,01. Esses índices estão associados à resposta espectral da clorofila, e assim, apresentaram boa resposta às doses de N e K na videira 'Syrah'.

Apoio: CNPq e Embrapa

Monitoramento e difusão de variáveis ambientais e índices bioclimáticos para a viticultura catarinense

(Monitoring and disseminating of environmental variables and bioclimatic index to the viticulture in the State of Santa Catarina)

Malinowski, L. I.^{1, 2}, Almada, P. C. P. A.², Pandolfo, C.², Miszinski, J.², Campos, C. G. C.³, Silva, A. L.¹ e Vieira, H. J.²

¹ Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Depto de Fitotecnia/CCA/RGV. CEP 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil. ² EPAGRI/Ciram, Caixa Postal 502, CEP 88034-901, Florianópolis, Brasil. ³ Universidade Estadual de Santa Catarina - UDESC/CAV. CEP 88520-000, Lages, SC, Brasil. E-mail: lucianeisabel@yahoo.com.br

O acompanhamento dos parâmetros e índices bioclimáticos em tempo real durante o ciclo vegetativo e reprodutivo da videira é importante para auxiliar na tomada de decisão de práticas de manejo no vinhedo. O sistema de monitoramento e difusão de avisos agrometeorológicos para o cultivo de uvas em Santa Catarina foi desenvolvido utilizando-se estações telemétricas automáticas, sendo os dados climáticos enviados via GPRS (mensagens de celular), a cada hora, para a Epagri/Ciram, em Florianópolis/SC. Estes dados são processados e calculados os seguintes índices bioclimáticos vitícolas: Índice de Chuva, Índice de Frio Noturno, Índice de Huglin, Índice de Seca, Horas de Frio e as Unidades de Frio. O sistema de monitoramento foi denominado de "Agroconnect" e está hospedado na Epagri/Ciram, podendo ser acessado via internet com livre acesso "on line" pelos fruticultores e outros usuários. Além dos índices bioclimáticos, estão disponíveis os dados meteorológicos horários: temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%), pressão atmosférica (mb), radiação global (W/m²), precipitação total (mm), velocidade do vento (km/h). Os dados disponibilizados são apresentados sob forma de tabelas ou para visualização em mapas. Dentre as diversas utilidades desta ferramenta, cita-se como exemplo o acompanhamento da soma térmica (Índice Huglin) o qual auxilia na de previsão da colheita das uvas. Este sistema de

monitoramento ainda está em desenvolvimento e pretende-se ainda incluir a previsão e alertas para a ocorrência das principais doenças da videira, como míldio, podridões das bagas (cachos) entre outras, promovendo assim uma viticultura mais sustentável socioeconômica e ambiental.

Apoio: CAPES/PNPD, FAPESC

Balanço Hídrico sequencial de um vinhedo na região da Campanha Gaúcha

(Sequential water balance of a vineyard in the Campanha Gaúcha region)

Giuliani, J. C.¹; Silveira, T. M. T.¹; Galarza, B. P.²; Santos, H. P.³; Alves, M. E. B.³; Bergamaschi, H.⁴; Marodin, G. A. B.⁴ e Souza, P. V. D.⁴

¹ Eng. Agrônomos, Msc., doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS); ² Tecnóloga em Fruticultura, Bolsista do Projeto IP Campanha, Santana do Livramento-RS; ³ Pesquisadores da EMBRAPA Uva e Vinho, Bento Gonçalves (RS); ⁴ Eng. Agrônomos, Dr., Professor do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFRGS; E-mail: juliociuliani@yahoo.com.br

A caracterização de entradas e saídas de água do vinhedo é de extrema importância para o manejo de irrigação e produção de uvas de melhor qualidade. A região da Campanha Gaúcha tem apresentado grandes investimentos vitivinícolas, sendo muitos com sistemas de irrigação, mas sem nenhum subsídio técnico específico em relações hídricas. Desse modo, este trabalho teve como objetivo calcular o balanço hídrico de um vinhedo em Santana do Livramento no ciclo de 2013/14 em área irrigada e não irrigada, visando uma caracterização da disponibilidade hídrica nestas condições edafoclimáticas. Utilizou-se um vinhedo de 'Merlot'/SO4, conduzido em espaldeira com espaçamento de 1 x 2,8 m. Próximo à área experimental (150 m), instalou-se uma estação meteorológica automática Campbell® para a obtenção dos dados de temperatura, umidade relativa, radiação solar, velocidade do vento e pluviometria. No tratamento irrigado foi aplicado 15 mm por semana, divididos em duas regas semanais, totalizando 60 mm em cada mês. O balanço hídrico sequencial diário foi calculado no período de agosto/2013 a fevereiro/2014, segundo método de Thornthwaite & Mather (1955). Foram utilizados os dados de evapotranspiração de referência (ET₀), pelo método de Penman-Montheith parametrizado pela FAO e valores da capacidade de água disponível (CAD), calculado através da curva de retenção de água que foi determinada para o solo deste vinhedo. As condições meteorológicas do ciclo 2013/14 foram diferentes da normal climática, com o maior acúmulo de precipitação neste ciclo. Mesmo assim ocorreram períodos de déficit hídrico principalmente em dezembro e janeiro, mesmo na área irrigada. O déficit acumulado no ciclo da área não irrigada foi de 272 mm, enquanto na área irrigada foi 116 mm. Portanto, a partir destes dados, salienta-se que podem ocorrer restrições hídricas no início da maturação da uva, que podem favorecer a qualidade enológica, mas não comprometem a sobrevivência de videiras adultas em produção.

Apoio: CNPq, FINEP/FAPEG, Capes.

Curva de retenção de água no solo e capacidade de água disponível (CAD) em seis vinhedos da Campanha Gaúcha

(Water retention curve in the soil and available water capacity in six vineyards of the Campanha Gaúcha region)

Giuliani, J. C.¹; Silveira, T. M. T.¹; Marchi, V. V.²; Souza, D. A.³; Santos, H. P.⁴; Flores, C. A.⁴; Mazurana, M.⁵; Bergamaschi, H.⁶; Souza, P. V. D.⁶

¹ Eng. Agrônomos, Msc., doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS); ² Graduando IFRS/BG, BolsistaCNPq-ITI; ³ Laboratorista EMBRAPA Uva e Vinho; ⁴ Pesquisadores da EMBRAPA Uva e Vinho e Clima Temperado; ⁵ Eng. Agrônomo, Dr., Professor da UFRGS; ⁶ Eng. Agrônomos, Dr., Professores do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFRGS; E-mail: juliociuliani@yahoo.com.br

Vinhedos da Campanha Gaúcha apresentam diversos tipos de solo, podendo variar muito na sua granulometria e na disponibilidade de água para as plantas. A curva característica de água no solo apresenta diversas aplicações, dentre elas a determinação da disponibilidade total de água no solo, variável indispensável para um adequado manejo de irrigação e balanço hídrico. Objetivou-se neste trabalho realizar a curva de retenção de água do solo em seis vinhedos da Campanha Gaúcha para a determinação da capacidade de água disponível do solo (CAD). No ano de 2014 foram abertas trincheiras na entrelinha de seis vinhedos com a cultivar 'Cabernet Sauvignon'/SO4, sendo os vinhedos 1 e 2 localizados em Santana do Livramento-RS; 3 e 4 em Dom Pedrito-RS; 5 em Bagé-RS; e 6 em Candiota-RS. Foram coletadas amostras de solo com anéis volumétricos para a determinação da curva de retenção de água em laboratório. Para todas as áreas foi quantificada a proporção de raiz por horizonte no perfil. A curva de retenção foi determinada seguindo a metodologia descrita pela EMBRAPA (1997). As amostras indeformadas foram submetidas a diferentes tensões (6; 10; 30; 100; 300; 500 e 1.100 kPa), com o auxílio da mesa de tensão (até 10 kPa) e para maiores tensões a câmara de Richards. A CAD foi determinada pela diferença do limite máximo de água disponível para as raízes (capacidade de campo) e o limite mínimo de disponibilidade de água (ponto de murcha permanente), sendo multiplicado pela profundidade de raiz de cada horizonte. Na curva de retenção de água no solo dos horizontes A e B os vinhedos 4 e 5 apresentaram maiores valores de umidade em todas tensões, enquanto que nos solos dos vinhedos 1 e 2 houve menor retenção de água. Estes apresentaram menores valores por serem mais arenosos, profundos e bem drenados. Já os solos das áreas 4 e 5 apresentam problemas de drenagem pelo maior acúmulo de argila, aumentando a umidade no horizonte A. A maior CAD determinada foi de 54,8 mm no solo do vinhedo 6 e 52,4 mm no vinhedo 1. Apresentaram CAD intermediários os solos dos vinhedos 3 (46 mm), 5 (42,5 mm) e 2 (41,5 mm). O menor CAD calculado foi de 30,3 mm do solo do vinhedo 4.

Apoio: FINEP/FAPEG, Capes e CNPq.

ECONOMIA VITIVINÍCOLA

Denominação de Origem Vale dos Vinhedos: base de dados do cadastro vitícola

(Appellation of origin Vale dos Vinhedos: data base viticulture census)

Mello, L. M. R. de¹, Machado, C. A. E.¹, Farias, A. R.², Silva, S. M. R. da³, Guzzo, L. C.³ e Zanesco, R.³

¹ Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil; ² Embrapa Gestão Territorial, CEP 13070-115, Campinas, São Paulo, Brasil; ³ Ibravin, CEP 95700-000, Bento Gonçalves-Rio Grande do Sul; Brasil. E-mail: loiva.mello@embrapa.br

O Registro de Denominação de Origem (IG 201008) do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), foi obtido pela Aprovação em 25 de outubro de 2012. Possui uma área delimitada de 72,45 km², sendo 61,07% pertencentes ao município de Bento Gonçalves, 33,49% ao município de Garibaldi e 5,44% ao município de Monte Belo do Sul. Na área da D.O. 481 propriedades são

produtoras de uvas e cultivaram 1.840,25 ha de videiras, em 2013. Cada propriedade ocupou, em média, 3,83 ha com videiras. Mais de um quarto das propriedades possuem menos de um hectare de videiras o que equivale a 8,75% da área total cultivada. As cultivares autorizadas para a produção de produtos da D.O. somam 379,87 ha de vinhedos que produziram 4.385,72 t de uvas em 2013. A cultivar Merlot representante da identidade dos vinhos tintos da D.O. possui 36,41% da área das cultivares autorizadas e a cultivar Chardonnay, representante da identidade dos vinhos brancos, ocupa 16,64% da área. A cultivar Pinot Noir, usada para espumantes, possui 9,98 ha. As demais variedades tintas, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon e Tannat ocupam áreas de 10,72 ha, 10,94 ha e 17,43 ha, respectivamente. O porta-enxerto mais usado é o Paulsen 1103, representando 80,11% da área em vinhedos com idade média de 10,09 anos. Os porta-enxertos Solferino, 10-144, SO4 e Kobber 5BB, representaram em 2013, 6,57%, 4,94%, 3,15% e 2,37%, da área, respectivamente. Dentre os vinhedos das cultivares autorizadas somente 172,03 ha são conduzidos no sistema de condução espaladeira, o único permitido para elaboração de vinhos da D.O. representando 45,29% da área e 31,70% da produção. Assim, as áreas das cultivares candidatas à obtenção do selo fica: Merlot (61,75 ha), Cabernet Franc (0,38 ha), Cabernet Sauvignon (34,96 ha), Tannat (4,27 ha), Chardonnay (45,56 ha), Riesling Itália (5,65 ha) e Pinot Noir (19,44 ha).

Indicação Geográfica Pinto Bandeira: base de dados do cadastro vitícola

(Geographical Indication Pinto Bandeira: data base viticulture census)

Mello, L. M. R. de¹, Machado, C. A. E.¹, Farias, A. R.², Silva, S. M. R. da³, Guzzo, L. C.³ e Zanesco, R.³

¹ Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil; ² Embrapa Gestão Territorial, CEP 13070-115, Campinas, São Paulo, Brasil; ³ Ibravin, CEP 95700-000, Bento Gonçalves-Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: loiva.mello@embrapa.br

A denominação Pinto Bandeira é uma Indicação Geográfica para vinhos tintos, brancos e espumantes na categoria Indicação de Procedência, reconhecida pelo INPI em 13 de julho de 2010 através do registro IG200803. Com uma área de 81,38 km² com altitude igual ou superior a 500 m, a IP Pinto Bandeira contempla 487 produtores que possuem 1.529,97 hectares de videiras e que produziram 29.041,44 toneladas de uvas em 2013. As 10 cultivares de maior área representam 68,51% da área total de videiras. A área média de videiras é de 3,14 ha por propriedade. As cultivares autorizadas pela IP Pinto somaram 472,23 ha, representando 96,02% da área de uvas *Vitis vinifera* L. plantadas na área geográfica IP, em 2013. As variedades com maior área cultivadas são a Merlot com 78,44 ha, a Moscato Branco com 72,50 ha, a Cabernet Sauvignon com 56,73 ha, a Chardonnay com 50,90 ha e a Malvasia de Cândia com 49,52 ha. A maior parte da área, 82,06%, utilizou o porta-enxerto Paulsen 1103, que somou 387,52 ha. O porta-enxerto Solferino é utilizado em 30,53 ha e o SO4 em 7,09 ha. Há 8,65% da área cultivada com videiras que utilizam porta-enxertos nos quais os produtores não souberam qual a identificação. Em todas as cultivares o porta-enxerto Paulsen 1103 é o mais usado. Na IP não há restrição do sistema de condução adotado. A maior parte da área de videiras da IP é ocupada pelo sistema de condução latada (86,48%). O sistema de condução espaladeira ocorre em 11,68% e o restante da área é ocupada pelo sistema Y. O Sistema de condução espaladeira se destaca para as cultivares Pinot Noir (Tinta) e Chardonnay (Branca), com 78,44% e 60,02% da área cultivada com essas variedades.

Governança da câmara setorial de uva e vinho do Estado de São Paulo, Brasil

(Governance of sectorial chamber of grape and wine in São Paulo State, Brazil)

Verdi, A. R.¹; Otani, M. N.² e Souza, M. C. M. de³

¹ Instituto de Economia Agrícola da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. CEP: 01037-912, São Paulo, Brasil. E-mail: averdi@apta.sp.gov.br; ² Instituto de Economia Agrícola da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. CEP: 01037-912, São Paulo, Brasil; ³ Instituto de Economia Agrícola da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, CEP: 01037-912, São Paulo, Brasil.

O Projeto Pró-Vinho, financiado pela FAPESP, consolidou um ambiente institucional favorável ao desenvolvimento da cadeia vitivinícola do Estado de São Paulo ao proporcionar espaços de articulação dos agentes envolvidos, etapa fundamental para a criação da Câmara Setorial de Uva e Vinho do Estado de São Paulo pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo - SAA/SP. A governança mais favorável estimulou a formação de cooperativas de produtores de vinho e justificou investimentos estatais na formação técnica voltada para o setor. O objetivo principal desse trabalho é a análise da representatividade dos diversos elos da cadeia vitivinícola na Câmara Setorial. O trabalho é parte dos resultados do projeto FAPESP "As Modalidades de Governança Territorial no Estado de São Paulo: coordenação, territórios, políticas públicas e desenvolvimento" (11/50837-9). A partir das análises das atas das reuniões e entrevistas realizadas com lideranças da Câmara Setorial de Uva e Vinho foi possível realizar um diagnóstico do caráter das relações sócio-institucionais e espaciais nas estruturas internas desta modalidade de governança. Dentre os principais resultados: falta de equilíbrio entre as representatividades dos elos da cadeia, fato que promove governanças truncadas, além da forte proximidade geográfica entre os agentes que, aliada à tradição de produção das aglomerações faz emergir competições entre as principais concentrações produtivas paulistas. Este último aspecto revela a importância da dimensão territorial nessa modalidade de governança setorial.

Apoio: FAPESP

A produção da uva de mesa no município de São Miguel Arcanjo (SP): perspectivas históricas e produtivas

(The production of table grapes in São Miguel Arcanjo (São Paulo - State): historical and production prospects)

Lenk, T. U. M.¹, Lenk, F. L.² e Santos, N. V. M.³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Roque. Cep 18130-000, São Roque-SP, Brasil; ² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Roque. Cep 18130-000, São Roque-SP, Brasil; ³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Roque. Cep 18130-000, São Roque-SP, Brasil. E-mail: tarinalenk@gmail.com

A história da viticultura paulista apresenta desenvolvimento associado ao binômio homem-planta de imigrantes italianos e cultivo de uva Isabel. A região de São Miguel Arcanjo (SP) tem, no entanto, uma trajetória diferente associada à cultura nipônica e à variedade de uva Itália. O objetivo deste trabalho é demonstrar particularidades históricas, culturais e econômicas na atividade vitícola na cidade de São Miguel Arcanjo. O município, após ciclos produtivos diversos inicia o plantio da uva tardiamente, na década de 1950, com a variedade Itália trazida pelo Sr. Massuto Fujiwara.

O auge da produção se deu na década de 1980, com grande volume de vendas para a CEAGESP da cidade de São Paulo. Porém, somente em 2009, São Miguel Arcanjo ficou conhecida como “cidade da uva Itália”. Em termos atuais estima-se que a importância econômica da uva represente 90% do PIB agrícola da cidade. Segundo dados da Casa da Agricultura de São Miguel Arcanjo, as características das unidades produtivas agrícolas (UPA) são de 600 a 700 pequenas propriedades familiares, compostas por 2 a 3 hectares com produção entre 20 a 30 toneladas de uvas por hectare. Os produtores são proprietários sem parcerias estabelecidas, e poucos meeiros, demonstrando representatividade social e cultural quando relacionado aos pequenos grupos familiares de origem japonesa. Apesar da uva representar evidente importância, sua produção vem oscilando em quantidade e área. Dados do IBGE demonstram que entre os anos de 2004 a 2007 houve crescimento na quantidade produzida e área plantada, porém entre 2008 a 2009 houve queda de 61.800 t para 50.375 respectivamente, e somente em 2010 houve o crescimento no volume para 62.809 t. Os principais fatores apontados por esta oscilação são: a expansão imobiliária, a diversificação de culturas e disputa pela mão de obra. Para tentar contornar esses fatores, órgãos governamentais e outros, vêm promovendo ações de assessorias técnicas, capacitações, e desenvolvimento de projetos. Recentemente o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável destinou recursos do tesouro do Estado de São Paulo e do Banco Mundial em parceria com a Cooperativa Agrícola Sul Brasil de São Miguel Arcanjo, para o projeto de *packing house*. Em 2014, foram investidos R\$ 1,2 milhões para finalização do projeto de 1,100 m², com objetivos de melhoria das condições logísticas de armazenamento e embalagem dos produtos agrícolas. Este projeto é um exemplo de como o setor vem recebendo constante atenção.

Apoio: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Roque.

Economia Vitícola e Transformações Recentes na Região da Serra Gaúcha: ensaio sobre dados estatísticos

(Viticulural and Recent Transformations Economy in the region of Serra Gaucha: essay on statistical data)

Farias, C. V. S.; Prestes, S. M.; Brilhante, E. e Lopes, J. A.¹

¹ Instituto Federal do RS (IFRS) - Campus Porto Alegre. ZIP CODE: 90030-041. Porto Alegre/RS - Brasil. E-mail: claudio.farias@poa.ifrs.edu.br

O presente projeto, desenvolvido com apoio institucional do IFRS Campus Porto Alegre, pretende analisar as transformações recentes na Vitivinicultura do Rio Grande do Sul, em especial as que têm ocorrido na região da Serra Gaúcha. Sob o ponto de vista metodológico, o projeto se propõe a uma análise descritiva de dados estatísticos e publicações, especialmente aqueles encontrados no Cadastro Vitícola do RS, desenvolvido pela Embrapa e pelo Ibravin, entre os anos de 2008 a 2012. O foco é a região da Serra Gaúcha, em especial os municípios produtores de uva e vinho das cidades de Antonio Prado, Bento Gonçalves, Caxias do Sul, Farroupilha, Flores da Cunha, Garibaldi, Monte Belo e Nova Pádua. Verificando-se os dados, pode-se verificar que Monte Belo foi a cidade onde teve a maior área utilizada para vinhedos (34,95% da área total do município), e no mesmo espaço de tempo, a cidade de Antonio Prado foi a que teve menor área utilizada (9,13% da área disponível no município). Bento Gonçalves foi a cidade que obteve maior aumento na expansão da área plantada (5,34% na média do período analisado), além da produção de uvas, na localidade, ser a mais alta da região (115.000 toneladas de produção por ano em média). Em contrapartida, Farroupilha foi a cidade que obteve uma

diminuição de 0,66% na quantidade de área utilizada para os vinhedos. Já São Marcos foi a localidade que teve uma média de 13,44% de área utilizada para vinhedos com uma produtividade média de 17,94%. Um número relativamente alto se comparado com Garibaldi, onde a área é 26,26% do total do território do município, para uma média de produção 19,64%. Analisando as informações pode-se verificar que a finalidade de vinificação para terceiros (a uva é vendida para empresas que elaboram sucos, vinhos e derivados) está em 88% da utilização na Serra Gaúcha; a produção de uvas para vinificação na própria indústria ou em cantinas rurais não ultrapassa os 3% de toda a produção. Isso demonstra o papel preponderante de relações contratuais (formais ou não), entre produtores de uvas e vinícolas, além da necessidade de avançar-se em uma análise que vá além do olhar setorial, mas compreenda as complementaridades e complexidades da vitivinicultura da Serra Gaúcha, pela lógica das cadeias produtivas. Essa será a próxima etapa do presente estudo.

Apoio: IFRS - Campus Porto Alegre

Panorama da viticultura no estado de Goiás

(Panorama viticulture in the state of Goias)

Semensato, L. R.¹, Campos, L. F. C.⁴, Vendruscolo, E. P.⁴, Gomes, D. A. E.³, Soares, P. K. O.⁴ e Seleguini, A.²

¹ PPG-Agronomia, UFG; Uni-Anhangüera; ² Escola de Agronomia, UFG; ³ Agrodefesa-GO, ⁴ PPG-Agronomia, UFG. E-mail: ledocepe@gmail.com.

O Estado de Goiás é um importante produtor de grãos, fibras, carne, laticínios e, ultimamente, cresce o cultivo da cana-de-açúcar para a produção de etanol. No entanto, estas atividades, de maneira geral, são desenvolvidas por grandes agricultores, que, comparadas com a agricultura familiar, geram pouco emprego e renda para os trabalhadores rurais. Em contrapartida, existe uma demanda no Estado, principalmente dos pequenos produtores, por pesquisas e tecnologias que possam alavancar a atividade frutícola. Neste contexto a viticultura surge com enorme potencial para o Estado de Goiás. Vários municípios já praticam a viticultura, no entanto desconhecem o panorama estadual da atividade. Neste trabalho objetivou-se realizar um levantamento sobre a realidade do cultivo da uva no Estado de Goiás. Os dados, do ano de 2013, foram obtidos junto à Agrodefesa - Agência Goiana Agropecuária, e posteriormente tabulados e interpretados. Os resultados mostraram que a área plantada no estado é de 211,45 hectares, distribuídos em 28 municípios, com destaque para Paraúna (21,75%), Santa Helena de Goiás (21%), Cocalzinho (16,1%), Itaberaí (4,92%) e Hidrolândia (4,21%), correspondendo a 67,98% da área plantada. São cultivadas 24 variedades, sendo as mais plantadas, Isabel, Niágara (rosada e branca), Syrah e BRS Cora. As áreas, em hectare, são, respectivamente, de 67,6; 40,03; 16,33; e 13,1. Observou-se que dentre as variedades plantadas, há uma grande diversidade de variedades de uvas, para mesa, vinho e suco, com predominância de uvas rústicas. A preferência pelas uvas rústicas é devido à menor demanda em tratamentos culturais, se comparada com uvas finas. A viticultura é uma alternativa viável para a fruticultura goiana, entretanto a capacitação técnica dos produtores e extensionistas e o alto custo de implantação dos vinhedos impedem o crescimento da atividade.

O nível de consumo e conhecimento de espumantes no município de Dom Pedrito

(The consumption level and knowledge of sparkling wine in the Dom Pedrito-RS city)

Hamm, B. L.¹, Antunes, I. C.¹, Siqueira, J. A.¹, Quincozes, L. S.¹, Martins, P. B.¹ e Jacobs, S. A.¹

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Curso de Bacharelado em Enologia - Campus Dom Pedrito. Rua Vinte e Um de Abril, 80, Dom Pedrito, Rio Grande do Sul (RS), Brasil, CEP 96450-000. Telefone: +55 (53) 3243-9539. Fax: +55 (53) 3240-5441. E-mail: brunalaishamm@hotmail.com

Estudos revelam que há um aumento significativo do consumo de espumante de 17,8% anual, e que está relacionado, provavelmente, à tendência de consumo de vinhos espumantes nacionais e importados, dada a aptidão das cultivares utilizadas, como também das condições climáticas ligadas às regiões de consumo. A região da campanha vem destacando-se pela elaboração de vinhos finos e espumantes de alta qualidade, e têm conquistado diversas premiações na área. Com isso, o consumo de vinhos espumantes vem crescendo na região da Campanha do RS e, em especial, no município de Dom Pedrito, porém, o nível de conhecimento local acerca desta bebida ainda é muito pequeno. O objetivo deste trabalho foi identificar o grau de conhecimento e de consumo de vinhos espumantes da comunidade Pedritense em relação a vinhos espumantes brut, demi-sec, moscatel. A pesquisa foi realizada no município de Dom Pedrito-RS, com 96 pessoas de ambos os sexos, de diferentes faixas etárias de idade. Os resultados da pesquisa mostraram que o consumo é muito semelhante nas faixas entre 18-25, 26-35 e 36-50 anos, onde 40% declararam consumir a bebida mensalmente ou anualmente, com preferência para os espumantes tipo Moscatel. À exceção, 37% dos entrevistados com faixa etária entre 51-70 anos, disseram que possuem o hábito de consumir semanalmente a bebida e preferem espumante tipo Brut. Dentre as diferentes faixas etárias, 56% dos entrevistados souberam diferenciar os termos “espumante” e “Champagne”, destacando apenas os entrevistados de 26-35 anos, que não souberam responder.

Consumo de Vinhos em Dom Pedrito atrelado ao projeto de extensão “Conhecendo o Vinho”

Zocche, R. G. S.¹; Giriboni, P. P.²; Souza, F. R.² e Stein, T.²

¹ Profª Drª. Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia. Cep 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. ² Estudantes do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito. Cep 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. E-mail: renatazocche@unipampa.edu.br

A vitivinicultura tornou-se pujante em Dom Pedrito, RS, a meados do ano de 2010. Concomitantemente, o curso de Bacharelado em Enologia iniciou suas atividades no ano de 2011 e, de imediato, o projeto de extensão “Conhecendo o Vinho”. O projeto atua há quatro anos implantando e desenvolvendo diversas atividades voltadas para o conhecimento de conceitos básicos de enologia entre a população Pedritense ao passo que incentiva o aumento do consumo moderado e regular do vinho àqueles que não possuem impeditivos de saúde. Dentre as ações atribuídas ao projeto “Conhecendo o Vinho” destacam-se as palestras e os jantares harmonizados. O projeto já atingiu um público superior a duas mil pessoas no município. As palestras são divididas em grupos de públicos com diferentes enfoques, dentre eles: Vinho e saúde, para a terceira idade, Conceitos básicos de enologia, para um público geral e, Apresentação do curso de Enologia, para alunos de ensino médio. Após quatro anos de atividades do projeto é possível afirmar mediante pesquisa realizada em empresas de Dom Pedrito, RS, que houve um aumento na comercialização de vinhos e espumantes, sendo as empresas pesquisadas as vinícolas Guatambu e Dom Pedrito Vinhos e Vinhedos. A Guatambu apresentou crescimento na venda de vinhos de 229% e de espumantes um aumento 244%. A Dom

Pedrito Vinhos e Vinhedos mostrou um incremento nas vendas de vinhos e espumantes em 100%. Estes dados são de vendas somente para o público pedritense, sem inclusão das vendas para outros municípios e estados. Entre as empresas pesquisadas houve um crescimento nas vendas de vinhos em torno de 164,5% e na de espumantes de 172% em média. As empresas atribuem o crescimento às atividades desenvolvidas pelo projeto, introduzindo o vinho no cotidiano da população Pedritense, paralelamente ao incremento da qualidade e do número de produtos ofertados. A comercialização em Dom Pedrito teve crescimento maior comparado ao crescimento do consumo de vinhos e espumantes no Brasil, onde segundo a UVIBRA (União Brasileira de Vitivinicultura), dados apontam um acréscimo no consumo de 7% a 72,09% no período que compreende os anos de 2009 a 2014. Com isso notamos que depois da criação do projeto “Conhecendo o Vinho” houve um crescimento acima da média nacional apresentada desde o período inicial do projeto até o momento.

FISIOLOGIA

Yield and quality of Chardonnay grapes as affected by plant density

Mota, R. V.¹, Mendonça, T. R.², Purgatto, E.³, Souza, C. R.¹, Dias, F. A. N.¹, Pimentel, R. M. A.¹ e Regina, M. A.¹

¹ EPAMIG, Núcleo Tecnológico Uva e Vinho, PO Box 33, Zip code 37780-000, Caldas, MG, Brazil; ² Universidade Federal de Lavras, Departamento de Agricultura, Zip Code 37200-000, Lavras, MG, Brazil; ³ Faculdade de Ciências Farmacêuticas/USP, Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, PO box 66083, Zip code 05315-970, São Paulo, SP, Brazil. E-mail: renata@epamigcaldas.gov.br

Recent studies related to cultivars adaptation of grapevines for sparkling wine production showed that ‘Chardonnay’ is well adapted to edafoclimatic conditions of the high altitude region of Mantiqueira Mountain Range, Brazil. To enhance its yield and quality in this new viticultural region, studies of different grapevine managements are necessary. Density alters plant development as a function of higher or lower competition among plants with direct influence on its physiology. The balance between vegetative growth and production provides favorable microclimate conditions of temperature, solar radiation and humidity in the bunch zone enhancing its enological potential. An efficient plant density contributes to optimize grape yield and quality. In this study vigor, yield and quality of Chardonnay grapes grafted on ‘1103 Paulsen’ rootstock were evaluated in vineyards trained on a vertical shoot positioned trellis at plant densities of 2,000; 2,666; 4,000; 5,333 and 8,000 plants ha⁻¹. The experiment was carried out during the 2014 and 2015 seasons in a vineyard set up in 2009 in Caldas, MG (21°55’S, 46°23’W, altitude of 1,100 m), at a clayish soil. Treatments under high plant density showed reduced vegetative development due to competition among plants. Vigor reduction, however, was compensated by a greater overlap of leaf layers, which increased shading of buds and reduced its fertility with consequent lower number of bunches. At lower densities (2,000 to 4,000 pl ha⁻¹) the opened canopy allowed the incidence of solar radiation and contributed to bud fertility, increase in the number of bunches and reduction of must acidity. Besides lower production per plant at high density vineyards, the increase in the number of plants allowed the same productivity of low density vineyards. No differences among treatments were observed in the two vintages regarding soluble solids content, which was in the range of 18.2 to 18.5°Brix. The density of 5,333 pl

ha⁻¹ showed the highest productivity, around 8.5 Mkg ha⁻¹, without loss of berry quality.

Support: Fapemig and CNPq

Starch accumulation and agronomical performance of Syrah under winter cycle: responses to pruning and ethephon management

Souza, C. R.¹, Mota, R. V.¹, Dias, F. A. N.², Melo, E. T.², Souza, L. C.³, Souza, A. L.¹, Pimentel, R. M. A.¹ e Regina, M. A.¹

¹ Agronomical Research Institute of Minas Gerais. Zip code 37780-000, Caldas, Brazil; ² Federal University of Lavras. Zip Code 37200-000 Lavras, Brazil; ³ Federal University of Alfenas. Zip Code 37715-400. Alfenas, Brazil. E-mail: crsouza@epamig.br

In the Brazilian Southeast, Syrah grape harvested during the winter reaches better quality index than those from summer harvest. However, the management of annual double pruning to produce two grapevine growth cycles (vegetative cycle: spring - summer; reproductive cycle: autumn - winter) has increased the vineyard production costs and the vine reserve accumulation can be compromised. This study had two main objectives to improve the winter cultivation: i) to validate the single pruning carried out only at summer (February) (experiment 1); ii) to increase the reserve accumulation in grapevine under double pruning management by ethephon (ethephol) sprayed two months before yield pruning (experiment 2). Both experiments were carried out in south of Minas Gerais State using three years old field-grown Syrah grapevine (clone 747, ENTAV-INRA) grafted onto 1103 Paulsen and trained in a vertical shoot position. The first experiment showed that grapevines pruned at summer also need to be pruned during the winter after grape harvest to avoid the bud infertility during the following autumn-winter season. The single pruning reduced the starch contents (quantified by glucose oxidase/peroxidase/ABTS method) in shoots, trunks and roots and there was no yield due to unfruitfulness shoots. On the other hand, the experiment 2 showed that the double pruning management may be improved by ethephon sprayed in the previous vegetative growing cycle. During the autumn-winter cycle, sprayed grapevines increased starch content in trunks and vegetative vigor whereas the yield and grape quality were not negatively affected.

Apoio: CNPq; FAPEMIG

Proexadione-Ca influences the quality of wine grapes Sirah

Gardin, J. P.¹, Bettoni, J. C.², Arioli, C. J.³ and Schumacher, R. L.⁴

¹ Physiology Laboratory, Epagri - Videira Experimental Station. Zip Code 89560-000, Videira, Brazil. E-mail: joaogardin@epagri.sc.gov.br; ² Santa Catarina State University. Zip Code 88508-015, Lages, Brazil; ³ Entomology Laboratory, Epagri - São Joaquim Experimental Station. Zip Code 78180-000, São Joaquim-SC; ⁴ Agriculture Department, Federal Institute of Santa Catarina. Zip Code 89560-000, Videira-SC

Test the effect of different times and numbers of calcium prohexadione (Viviful) applications on the vegetative and productive development of grape Sirah. Experimental design were completely randomized and the treatments consisted of T1=control, T2=45 g/100 L of Viviful in full bloom, T3=45 g/100 L 45 days after full bloom, T4=90 g/100 L in full bloom, T5=90 g/100 L 45 days after full bloom, T6=45 g/100 L in full bloom+45 g/100 L 45 days after full bloom, T7=135 g/100 L in full bloom, T8=135 g/100 L 45 days after full bloom, T9= 67,5 g/100 L in full bloom+67,5 g/100 L 45 days after full bloom, T10=180 g/100 L in full bloom, T11= 180 g/100 L 45 days after full bloom and T12=90

g/100 L in full bloom+90 g/100 L of Viviful 45 days after full bloom. Applications were realized using CO₂ manual sprayer pump, with 2,4 kgf pressure constant and flow rate of 1.000 L by hectare. In general, the berry diameter, berry weight, average cluster weight and, consequently, the production decreased when applied proexadione-Ca in most treatments. Also, shoot growth measured as relative growth rate (cm.cm⁻¹.dia⁻¹) was lower when applied proexadione-Ca. Green pruning weight and dry pruning weight don't were influenced. Other works with Cabernet Sauvignon cultivars showed similar results. The smallest berry diameter possibly decreases the attack of fungal diseases due to cluster opening. Due highest ratio skin/berry possibly produces more full-bodied wines, however, more research is needed.

Support: FAPESC

Content of reserves in Cabernet Sauvignon and Merlot grapevines under different rootstocks

Santarosa, E.¹, Souza, P. V. D.², Lourosa, G. V.³ and Mariath, J. E. A.⁴

¹ Embrapa Forestry, Brazilian Agricultural Research Corporation. Zip Code 83411-000, Colombo, Brasil. E-mail: emiliano.santarosa@embrapa.br; ² Department of Horticulture and Silviculture, Federal University of Rio Grande do Sul. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brasil; ³ Department of Horticulture and Silviculture, Federal University of Rio Grande do Sul. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brasil; ⁴ Department of Botany, Federal University of Rio Grande do Sul. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brasil.

The reserve substances are important in deciduous fruit species, as they constitute a source of carbohydrates for growth and development in the subsequent growing season. The objective of this research was to evaluate the interaction of rootstocks/scion on the vegetative growth and content of reserves in young grapevines. In the period of 2009-2011, Paulsen 1103 (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*), 101-14 Mgt (*Vitis riparia* x *V. rupestris*) and SO4 (*V. berlandieri* x *V. riparia*) rootstocks were evaluated in a greenhouse. The rootstocks were evaluated before and after grafting with the interaction of *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon and Merlot varieties. Vegetative growth variables and the contents of reserves in the different parts of the plant were evaluated. There was a higher vegetative growth of Cabernet Sauvignon and Merlot on Paulsen 1103 and SO4. The Mgt 101-14 rootstock resulted in a lower vegetative growth on scion. The content of reserves changed according to the part of the plant. The root system showed the highest concentration of reserves while the stakes exhibited the highest total content. The total amount of reserves was altered according to the vegetative vigor of the specific combinations, and the interaction of rootstock-scion. These results are an indicative of how the reserve source is influenced by rootstock-scion combinations. These reserves can affect the bud sprouting in young grapevines as well as the deployment of vineyards.

Support: CNPq

Gas exchange in young grapevines Cabernet Sauvignon and Merlot (*Vitis vinifera* L.) under different rootstocks

Santarosa, E.¹, Souza, P. V. D.², Mariath, J. E. A.³ and Rosa, L. M. G.⁴

¹ Embrapa Forestry, Brazilian Agricultural Research Corporation. Zip Code 83411-000, Colombo, Brasil. E-mail: emiliano.santarosa@embrapa.br; ² Department of Horticulture and Silviculture, Federal University of Rio Grande do Sul. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brasil; ³ Department of Botany, Federal University of Rio Grande do Sul. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brasil; ⁴ Department of Forage Plants and Agrometeorology, Federal University of Rio Grande do Sul. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brasil.

The interaction of rootstock-scion can affect the aspects of growth and vigor of grapevines. However the physiological variables involved are still unknown, especially in young vines. The knowledge of these physiological variables can assist in the vineyards management. The aim of this research was to evaluate the influence of rootstocks on the early growth of *Vitis vinifera*, with an emphasis on gas exchange. The research was conducted in 2010-2011, in a greenhouse, and the plants were evaluated in the first vegetative growth cycle. The gas exchanges were evaluated in *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon and Merlot grafted under different rootstocks: Paulsen 1103 (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*), Mgt 101-14 (*Vitis riparia* x *V. rupestris*) and SO4 (*V. berlandieri* x *V. riparia*). The experiment was arranged as a 3 x 2 factorial design, completely randomized, with 4 replications and 12 vines per plot. Data were subjected to ANOVA and the means were subjected to multiple comparison tests using the Tukey test at 5% of probability. The following variables of gas exchanges were assessed in two periods of the day at 9am and at 2pm: photosynthesis rate (A), transpiration (E), stomatal conductance (g), intracellular CO₂ concentration (Ci), and leaf temperature (Tf). The water use efficiency and the carboxylation efficiency were calculated, defined by the reasons A/E and A/C, respectively. In the early stages of the grapevines growth, rootstocks-scion combination did not interfere with gas exchange, considering a high water availability conditions and the same foliar area unit. The variation patterns depended on the evapotranspiration demand and on the stomatal conductance according to the time of the day. Independent of rootstock, Merlot variety showed higher stomatal conductance and transpiration in the morning period. In turn, Cabernet Sauvignon presented more water use efficiency.

Support: CNPq

Physiology interaction between rootstock-scion affect vascular system and frequency of vessels in *Vitis vinifera* L. Cabernet Sauvignon and Merlot

Santarosa, E.¹, Souza, P. V. D.² and Mariath, J. E. A.³

¹ Embrapa Forestry, Brazilian Agricultural Research Corporation. Zip Code 83411-000, Colombo, Brazil. E-mail: emiliano.santarosa@embrapa.br; ² Department of Horticulture and Silviculture, Federal University of Rio Grande do Sul. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brazil; ³ Department of Botany, Federal University of Rio Grande do Sul. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brazil.

The interaction between rootstock and scion can interfere with the vegetative and productive balance of grapevines and affect the morphology, anatomy, and physiology of plants. The aim of this work was evaluated the interaction of rootstock-scion on the vegetative growth in *Vitis vinifera*, with emphasis on vascular system and physiological variables. Photomicrograph analysis of the stem in Cabernet Sauvignon and Merlot varieties under different rootstock genotypes Paulsen 1103 (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*), Mgt. 101-14 (*Vitis riparia* x *V. rupestris*), and SO4 (*V. berlandieri* x *V. riparia*) were used. The experiment was arranged as a 3 x 2 factorial design, completely randomized, with 4 replications and 12 vines per plot. Data were subjected to factorial ANOVA and the means were subjected to Tukey test at 5% of probability. Vegetative growth variables, and the analysis of vascular system by quantifying the xylem and vessels frequency associated with hydraulic conductivity were evaluated. Differences in vegetative growth, influenced by the interaction of rootstock/scion are associated with differences in the vascular system. Rootstocks that are more vigorous (P1103 and SO4) provided vessels with larger diameter, larger xylem area, and

higher hydraulic conductivity potential of the branches in Cabernet Sauvignon and Merlot. The Mgt 101-14 provided smaller xylem and vessels with smaller diameter on branches of Cabernet Sauvignon and Merlot. An increase in vessels diameter and xylem area and a decrease in vessel density were noted according to the branch morphology (apex to base). The rootstocks interfered on the meristematic and on the cambial activity of the scion variety by modifying the vascular system and vascularization pattern in grapevines. This modification occurred in relation to the vigor of the grafted materials and the specific rootstock-scion combination. The interaction of rootstock-scion interfered on the physiology of grapevines by altering the vascular system, and these results can implicate on the vineyard management.

Support: CNPq

Vascular system anatomy and frequency of vessels in grapevine rootstocks

Santarosa, E.¹, Souza, P. V. D.² and Mariath, J. E. A.³

¹ Embrapa Forestry, Brazilian Agricultural Research Corporation. Zip Code 83411-000, Colombo, Brazil. E-mail: emiliano.santarosa@embrapa.br; ² Department of Horticulture and Silviculture, Federal University of Rio Grande do Sul. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brazil; ³ Department of Botany, Federal University of Rio Grande do Sul. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brazil.

The vascular system analysis of rootstocks can assist on the selection of genotypes and on the understanding of the physiological changes after grafting. The aim of this research was to quantify the vegetative growth and the vascular system tissue on grapevine rootstocks. The experiment was conducted in the period of 2009-2010; where the rootstocks vascular system of three parts of the stem (apex, middle and base) was evaluated. Paulsen 1103 (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*), Mgt 101-14 (*Vitis riparia* x *V. rupestris*) and SO4 (*V. berlandieri* x *V. riparia*) genotypes were used in this research. The experiment was arranged as completely randomized design, with 4 replications and 12 vines per plot. Quantitative data were subjected to ANOVA and the means were subjected to multiple comparison tests using the Tukey test at 5% of probability. Variables of vascular system, such as pith, xylem and phloem area, diameter and frequency of vessels were assessed by photomicrograph in different portions of stem. As a result, the vascular system was altered according to the rootstock, and the xylem tissue showed the major quantitative differences. Due to the xylem secondary growth, the differences in the vascular system have become larger, whereas SO4 and Paulsen 1103 genotypes showed greater area and xylem vessel diameter in relation to Mgt 101-14. The pith tissue, phloem and perimeter of the shoots do not suffered significant changes, except for the relationship xylem/phloem. The biggest xylem area, the diameter and the frequency of vessels are related to the higher rootstocks' vigor and vegetative growth. The vascularization pattern changes according to the genotype. This physiological factor should be considered in the rootstock-scion interaction and in the selection of rootstocks genotypes.

Apoio: CNPq

Teores de compostos fenólicos e potencial antioxidante de uva 'Syrah' sob influência de desponete e desfolha em ciclos produtivos do primeiro semestre

(Phenolic compounds content and antioxidant potential of 'Syrah' grapes under influence of leaf removal and shoot topping during productive cycles of the first semester)

Lima, M. A. C. de¹ e Leão, P. C. de S.¹

¹ Pesquisadoras, Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, CEP 56302-970, Petrolina, PE, Brasil. E-mail: auxiliadora.lima@embrapa.br

Vários compostos fenólicos têm propriedades bioativas, prevenindo doenças e combatendo radicais livres. Teores elevados desses compostos estão presentes em algumas frutas. Porém, são influenciados por fatores do ambiente e pelo manejo das plantas. O objetivo deste estudo foi determinar os teores de compostos fenólicos e a atividade antioxidante em uvas 'Syrah' colhidas de plantas submetidas às práticas de desponete e de desfolha, isoladamente ou em associação, durante dois ciclos produtivos do primeiro semestre do ano. O experimento foi instalado em área de produção em Casa Nova, BA, com videiras 'Syrah' enxertadas sobre 'IAC 766'. Os tratamentos consistiram de controle (desfolha e desponete adotados comercialmente); desfolha; desfolha e desponete nas fases de baga no tamanho ervilha (I) e de compactação do cacho (II); desfolha e desponete na fase II; desfolha e desponete na fase I; desponete nas fases I e II; desponete na fase II; e desponete I. Foram avaliados os teores de polifenóis extraíveis, usando o reativo Folin-Ciocalteu; antocianinas e flavonoides, extraídos com solução etanólica acidificada; e a atividade antioxidante, determinada pelos métodos de captura dos radicais ABTS e DPPH. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, em dois ciclos dos primeiros semestres dos anos de 2011 e 2012. As respostas da maioria dos tratamentos diferiram entre ciclos, sugerindo que outros elementos determinam os teores dos compostos avaliados e a atividade antioxidante, com exceção das uvas colhidas de plantas que receberam desfolha e um desponete na fase II. Nos dois ciclos, este tratamento resultou em uvas com maiores teores de antocianinas e maior atividade antioxidante, avaliada pelo método do radical ABTS. As condições de cultivo em 2012 favoreceram maiores teores de polifenóis extraíveis, antocianinas e maior atividade antioxidante. Novos estudos deverão caracterizar a relação de fatores ambientais sobre essas variáveis nas uvas e nos vinhos.

Apoio: CNPq e Embrapa

Fluorescência da clorofila para avaliar antocianinas em uvas cv. Merlot

(Chlorophyll fluorescence to assess anthocyanins in grapes cv. Merlot)

Crizel, G. R.¹; Rombaldi, C. V.²; Miele, A.¹; Fillippini-Alba, J. M.³; Flores, C. A.³ e Girardi, C. L.¹

¹ Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. ² Prof. DCTA-FAEM-UFPEL. Caixa Postal 354, 96010-900 Pelotas, RS, Brasil. ³ Pesquisador da Embrapa Clima Temperado. Rodovia BR-392, Km 78, 9º Distrito, Monte Bonito. Caixa Postal 403, CEP: 96010-971, Pelotas, RS. E-mail: cesar.girardi@embrapa.br

Nos últimos anos tem ocorrido uma redução do consumo *per capita* de vinhos no mundo. Assim, surgiu a tendência em se dar ênfase à qualidade ao invés da quantidade. Essa qualidade sofre total influência da maturação fenólica das uvas, essa é afetada pela variabilidade edafoclimática, como por exemplo, diferentes tipos de solo. Diante disso, buscou-se avaliar a capacidade de predição de um sensor óptico de fluorescência de clorofila para avaliar a maturação fenólica de uvas da cultivar Merlot. Além disso, buscou-se avaliar a variação desse índice durante a maturação em cinco grupos solos. As medidas com o sensor e as amostragens foram realizadas em sete períodos de avaliações (veraison à colheita), a cada sete dias. Além de avaliações de sólidos solúveis, acidez total e antocianinas totais pelo método

convencional. A presença de relações entre os dois métodos de determinação de antocianinas e entre os dados de maturação tecnológica foi analisada através de regressão. Ocorreu uma forte relação entre os dois métodos através da função exponencial $y = 0,9299 \ln(x) - 5,8235$ ($R^2 = 0,86$). Ao relacionar os dados sólidos solúveis e acidez titulável com os índices de antocianinas, obtiveram-se curvas lineares com coeficientes de determinação ($y = 3,8385x + 12,216$ $R^2 = 0,85$ e $y = -0,5358x + 1,7633$ $R^2 = 0,97$ respectivamente), revelando a forte relação entre as variáveis tecnológicas e os índices de antocianinas do sensor. Dentre os grupos de solos, ocorreu diferença durante a evolução da maturação, porém na colheita não houve diferença.

Sensor de fluorescência da clorofila para avaliar antocianinas em uvas na pré-colheita

Crizel, G. R.¹; Storch, T. T.¹; Pegoraro, C.¹; Dambros, J.¹; Gonçalves, B. X.¹; Ritschel, P. S.³; Rombaldi, C. V.² e Girardi, C. L.¹

¹ Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. ² Prof. DCTA-FAEM-UFPEL. Caixa Postal 354, 96010-900 Pelotas, RS, Brasil. ³ Laboratório de Documentação, Conservação e Caracterização BAG Uva da Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: cesar.girardi@embrapa.br

No Brasil, poucos são os estudos com métodos não destrutivos baseados na fluorescência da clorofila visando acompanhar a maturação fenólica para espécies *vitis*. Em outros países, essa técnica está sendo usada para prever antocianinas com resultados promissores. No entanto, se faz necessário realizar a calibração do sensor para cada espécie e/ou cultivar a ser avaliada. Assim, esse trabalho visa calibrar o sensor de fluorescência da clorofila para prever os índices de antocianinas em uvas tintas. Para calibração do sensor foram amostradas uvas destinadas ao processamento, sendo Marselan e Nebbiolo Mechet e BRS Cora e como uva de mesa a cultivar Arkansas. Foram realizadas cinco coletas semanais, após a *véraison* e avaliou-se o teor de antocianinas totais pelo método convencional e com sensor. A relação entre os dois métodos de avaliação de antocianinas foi obtida por regressão. Observando-se uma forte relação entre os dados obtidos com o sensor de fluorescência e a análise convencional através do coeficiente de determinação ($R^2 = 0,81$, $R^2 = 0,83$, $R^2 = 0,92$) para Marselan, BRS Cora, Arkansas, respectivamente. Para N. Mechet foi observado um coeficiente de determinação médio ($R^2 = 0,65$). Diante dos resultados, verificou-se que o sensor de fluorescência representa uma ferramenta eficiente para prever o acúmulo de antocianinas em cultivares como Marselan, BRS Cora e Arkansas 2095 e uma menor sensibilidade para predição na cultivar N. Mechet.

Plant defense elicitors induce contrasting polyphenol responses in grape skins

Klein, D.¹, Hunoff, T. S.¹, Silva, L. F.² e Cavalcanti, F. R.¹

¹ Laboratório II de Fitopatologia, Embrapa Uva e Vinho. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Laboratório de Cromatografia e Espectrometria de Massas (LACEM), Embrapa Uva e Vinho. E-mail: fabio.cavalcanti@embrapa.br

Phytoalexins are defined as low molecular mass plant secondary metabolites with antimicrobial activity, which may be induced after fungal infection, elicitation or other stresses. Polyphenols are related to reduce cancer and have antioxidant, anti-aging and anti-inflammatory effects for those who drink wine moderately. In grapevine species, polyphenols as resveratrol, viniferins and piceids have been reported as antifungal phytoalexins. This study verified if plant defense elicitors could stimulate stilbene and

flavonoid pathways to enhance their levels in dry mass of grape skins. For this purpose, bunches of 'Pinot-Noir' grapevines (three per treatment) were sprayed with chemical elicitors: benzothiadiazole (BTH, 0.8 g/L), hydrogen peroxide (2mM H₂O₂) and water (Ctrl). Berries were harvested at 24, 48 and 72 h after spraying (HAS) to freeze-drying and total polyphenol extraction with 70% ETOH. Extracts were passed through a 0.45 m PVDF filter and experienced according to Silva et al. (2014) HPLC-DAD wine polyphenol method, modified for grape skins. Injections were carried out through a C8 column (150 x 4.6 mm, 5 m), gradient elution (water and methanol, with formic acid). The flow rate was set to 1.0 mL min⁻¹ to take 30 min elution. DAD was set accordingly to the UV/Vis maximum wavelength for *trans*-resveratrol, ϵ -viniferin, myricetin, cinnamic acid and quercetin. It could be observed differential or no polyphenol responses at time interval, in treated berries. For instance, whereas the hydrogen peroxide induced significant drops in cinnamic acid levels at 24 and 48 HAS, it was evidenced *trans*-resveratrol (at 24-72 HAS) and quercetin (24-48 HAS) sustained increases. It was remarkable that *trans*-resveratrol has been the only berry skin polyphenol significantly increased by both experienced elicitors, in comparison with non-treated ones.

Support: CNPq/SEG-Embrapa

Potencial de conservação de diferentes cultivares de uva de mesa conduzidas sob cobertura plástica

(Conservation potential of different table grape cultivars grown under plastic cover)

Storch, T. T.¹, Pegoraro, C.¹, Crizel, C. R.¹, Dambros, J. I., Gonçalves, B. X., Furini, G.², Ritchel, P. S.² e Girardi, C. L.¹

¹ Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. ² Laboratório de Documentação, Conservação e Caracterização BAG Uva da Embrapa Uva e Vinho. E-mail: cesar.girardi@embrapa.br

A refrigeração tem sido utilizada como método de armazenamento de uvas de mesa (*Vitis vinifera* e *Vitis labrusca* x *Vitis vinifera*) visando prolongar o período de comercialização. No entanto, para algumas cvs. as informações sobre o tempo de armazenamento são escassas. Dessa forma, esse estudo teve como objetivo avaliar o potencial de conservação de diferentes cvs. de uva de mesa conduzidas sob cobertura plástica, incluindo cvs. desenvolvidas na Embrapa Uva e Vinho. O estudo foi realizado na Embrapa Uva e Vinho, em vinhedo conduzido em latada e sob cobertura plástica. Foram avaliadas as cvs. BRS Clara, BRS Morena, BRS Vitória, BRS Núbia, BRS Isis, Itália, Itália Melhorada, Rubi, Ribier e Vênus. A colheita foi realizada na maturação comercial. Os frutos foram mantidos por até 60 dias em armazenamento refrigerado (AR - 0°C e 95 + 2% de UR), sendo as análises realizadas na colheita e a cada 15 dias em AR mais cinco dias em temperatura ambiente (20 a 25°C). Foram feitas avaliações de perda de peso, degrana, escurecimento do ráquis, sólidos solúveis totais (SS) e acidez titulável (AT). As cvs. que apresentaram o maior potencial de conservação foram a BRS Clara e a BRS Núbia, com respectivamente, 60 e 45 dias de conservação. Por outro lado, as cvs. Rubi, Itália Melhorada e Ribier foram as que apresentaram menor potencial de armazenamento, com 15 dias de conservação. Após esse período essas cultivares apresentaram alta incidência de podridões. Com exceção da perda de peso, todos os parâmetros analisados foram significativamente influenciados pela cultivar e pelo tempo em AR. BRS Clara destacou-se por apresentar maior conteúdo de SS enquanto que a BRS Núbia apresentou os menores valores para esse atributo. Com relação a AT, as cultivares de uva branca (Itália, Itália Melhorada e

BRS Clara) apresentaram os maiores valores. A cv. BRS Morena foi a de maior escurecimento do ráquis. Já a cv. Vênus, como esperado, apresentou a maior degrana. De maneira geral, a BRS Clara mostrou maior potencial para conservação em AR.

Apoio: Embrapa

Aplicação de etileno sobre a concentração fenólica da uva e do vinho Merlot

(Ethylene application on phenolic concentration of Merlot grapes and wine)

Badalotti, D. A.¹ e Da Silva, L. C.²

¹ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: daibadalotti@hotmail.com

A coloração dos vinhos é resultado da presença de vários compostos fenólicos, especialmente das antocianinas, sendo a quantidade e o grau de extratibilidade das mesmas, fatores determinantes no processo de vinificação. A cor é um dos parâmetros sensoriais que mais atrai e qualifica os vinhos, representando muitas vezes o primeiro contato do degustador/consumidor com o produto. Contudo, se observa com frequência uma deficiência na coloração das uvas e consequentemente dos vinhos elaborados com algumas das principais cultivares de uvas tintas utilizadas na Serra Gaúcha, como é o caso da cultivar Merlot. Essa ausência de coloração faz com que o enólogo tenha que intervir no processo de elaboração do vinho realizando *assemblage* com vinhos de maior intensidade corante. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o resultado da aplicação de um fitorregulador, que auxilie no incremento desses compostos nas uvas e nos vinhos, de modo a estabelecer critérios que contribuam para definir o manejo mais apropriado ao vinhedo. O ensaio foi conduzido na safra 2013/2014 no município de Bento Gonçalves-RS, com videiras da cultivar Merlot, com 16 anos, enxertadas sobre o porta-enxerto 161-49C, conduzidas em espaldeira, com espaçamento de 2 m x 1 m. Realizou-se a aplicação de diferentes doses de etileno (Ethrel®) direcionado ao cacho na concentração de 0 mL L⁻¹ (controle), 1 mL L⁻¹, 2 mL L⁻¹ e 3 mL L⁻¹ 15 dias antes da mudança de cor e na virada de cor, compondo um delineamento experimental em blocos casualizados. Avaliou-se a maturação fenólica e tecnológica durante as três semanas que antecederam a colheita e os parâmetros de qualidade do vinho elaborado. Dos resultados obtidos conclui-se que para as condições experimentais, a aplicação de etileno não influencia na maturação tecnológica e tampouco na composição fenólica das bagas, não alterando os atributos favoráveis à produção de vinhos finos de qualidade.

Brotação de cultivares *Vitis labrusca* L. em relação à disponibilidade de frio no inverno: contraste entre condições de campo e controladas

(Budburst of *Vitis labrusca* L. cultivars in relation to the availability of winter cold: contrast between field and controlled conditions)

Peruzzo, S. N.^{1*}, Marchi, V. V.¹, Santos, H. P.², Filho, F. B.² e Souza, D. A.³

¹ Graduandos IFRS/BG. Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. Bolsistas EMBRAPA e CNPq-ITI. ² Pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. ³ Técnico B da Embrapa Uva e Vinho. *E-mail: suelenperuzzo@gmail.com

As videiras da espécie *Vitis labrusca* L., representadas principalmente pelas cultivares Bôrdio, Concord, Isabel e Niágara

Rosa são as mais cultivadas na Serra Gaúcha e, como outras espécies de clima temperado, possuem um período de endodormência bem definido. Entretanto, não se tem informações específicas das exigências de horas de frio (HF, $T \leq 7,2^\circ\text{C}$) destes genótipos para superar esse estado de dormência e atingir a plena brotação, o que se constitui o objetivo deste trabalho. O trabalho iniciou-se em abril de 2014, coletando-se 720 estacas (com 3 gemas) por cultivar para a estratégia de frio controlado, as quais foram esterilizadas em NaClO 2,5% (15'), com três enxagues em água destilada e embaladas em saco plástico preto para evitar a desidratação. Estas estacas embaladas foram dispostas em BODs (3°C) para os tratamentos de frio controlado (0, 24, 48, 96, 144, 192, 240, 360 e 480 HF). Após cada momento de frio, as estacas foram transportadas para um fitotron (25°C e 70% umidade), acomodadas em espuma fenólica umedecida para o acompanhamento diário da evolução da brotação (ponta verde). Simultaneamente, realizou-se coletas de estacas à campo seguindo os mesmos tempos de frio (dados da estação meteorológica do INMET em Bento Gonçalves), para posterior comparação dos tratamentos em condições de campo e controladas. Em condições controladas todas as cultivares necessitaram em média 200 HF para atingirem a brotação máxima, com uma precocidade média de 16 a 26 dias. Em contrapartida, em condições de campo, as mesmas cultivares atingiram a brotação máxima após o acúmulo de 70 HF, com uma precocidade de 20 a 27 dias. No entanto, com o aumento de exposição ao frio de campo (>150 HF) observou-se uma redução considerável na precocidade de todas as cultivares para 13 dias.

Apoio: EMBRAPA

Exigências térmicas para a superação da endodormência em gemas das *Vitis labrusca* L. 'Isabel' e sua mutante natural 'Isabel Precoce'

(Cold requirement for overcoming the endodormancy in buds of *Vitis labrusca* L. 'Isabel' and its natural mutant 'Isabel Precoce')

Peruzzo, S. N.^{1*}, Marchi, V. V.¹, Santos, H. P.², Fialho, F. B.² e Souza, D. A.³

¹ Graduandos IFRS/BG. Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. Bolsistas EMBRAPA e CNPq-ITI. ² Pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. ³ Técnico B da Embrapa Uva e Vinho. *E-mail: suelenperuzzo@gmail.com

A cultivar Isabel corresponde a 50% do volume total produzido de uvas *Vitis labrusca* L. no Brasil. Além disso, esse genótipo representa a principal área de vinhedos na Serra Gaúcha, constituindo-se na matéria-prima básica para a elaboração de vinhos de mesa e para a elaboração de sucos e derivados. A 'Isabel Precoce' é uma mutação somática espontânea da 'Isabel', cuja maturação pode ser antecipada em 33 dias em relação à convencional, podendo essa diferença fenológica estar também atrelada a um contraste de exigências térmicas entre estes genótipos desde o período hibernar. Portanto, este trabalho teve por objetivo definir as exigências de horas de frio $\leq 7,2^\circ\text{C}$ (HF) para superação da endodormência destes genótipos. Em maio de 2014, coletou-se 360 estacas (3 gemas) de cada cultivar, sendo estas esterilizadas em NaClO 2,5% (15'), com três enxagues em água destilada e embaladas em saco plástico preto para evitar a desidratação. As estacas foram dispostas em BODs (temperatura constante de 3°C) para os tratamentos de diferentes tempos de frio controlado (24, 48, 96, 144, 192, 240, 360, 480 e 648 HF). Depois de atingido cada HF, as estacas foram transferidas para um fitotron (25°C e 70% umidade) e acomodadas em espuma fenólica umedecida para o acompanhamento diário da evolução da brotação (ponta verde). Os dados foram ajustados em um modelo assimétrico de evolução da brotação (curva de Gompertz) para

obtenção dos parâmetros de precocidade e máximo percentual de brotação. As brotações máximas observadas para a 'Isabel' e 'Isabel Precoce' ocorreram em torno de 200 HF e 150 HF, respectivamente. Quanto à precocidade, a 'Isabel Precoce' demonstrou uma antecipação média de 4 dias em relação à 'Isabel', respondendo de modo mais rápido à disponibilidade de calor para brotar. Portanto, conclui-se que a antecipação fenológica da 'Isabel Precoce' tem também relação com as menores exigências térmicas (frio e calor) deste genótipo em relação à 'Isabel' desde o período hibernar.

Apoio: EMBRAPA

Efeitos de diferentes níveis de desfolha sobre a fisiologia, produção e qualidade de uvas da variedade syrah em condições tropicais semiáridas

(Effects of different levels of defoliation on the physiology, production and quality of grapes of the variety syrah in tropical semi-arid conditions)

Almeida, M. B.¹, Araújo, A. J. B.¹ e Ono, O. E.²

¹ Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Petrolina. CEP 56300-000 Petrolina-PE Brasil, ² Professora da Universidade Estadual Paulista (IB/UNESP), E-mail: marib_almeida@hotmail.com

A realização da desfolha de plantas de videira é uma prática bastante utilizada em países de clima temperado para modificar a incidência solar e melhorar as características enológicas de uvas e vinhos. Em condições tropicais ainda não se têm dados dessa prática, assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de desfolha sobre a fisiologia, produção e qualidade de uvas da variedade Syrah em condições tropicais semiáridas. O estudo foi realizado na Fazenda Ouro Verde em Santana do Sobrado, Bahia. Os tratamentos consistiram na prática de 5 níveis de desfolha nos ramos no início da fase de cacho fechado. Durante o ciclo vegetativo e no momento da colheita foram avaliados parâmetros fisiológicos como a taxa de fotossíntese e produção das plantas; características físico-químicas dos frutos como teores de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (g de ácido tartárico 100 mL⁻¹), pH, polifenóis totais, taninos e antocianinas, bem como seu potencial enológico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições sendo 5 plantas por tratamento, totalizando 100 plantas no experimento. Pode-se constatar que de acordo com o manejo empregado, dentre os parâmetros estudados apenas o teor de fenóis totais e antocianinas nas uvas e nos vinhos, bem como, os dados biométricos dos cachos tiveram diferença significativa entre os tratamentos, enquanto os demais parâmetros estudados não sofreram interferência da desfolha.

Bud phenology in the modified Scott Henry training system, in two grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.)

Correa, P.¹, Merino, R.¹, Campos, J.¹ and Serra, I.¹

¹ Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán, Chile; E-mail: iserra@udec.cl

The study was conducted in the cultivars Cabernet sauvignon and Syrah, established in 2001 and 2004 respectively, located in the Santa Cruz of Bellavista farm (coordinates $36^\circ37'22,4''\text{S}$; $072^\circ19'28,7''\text{W}$), Bío - Bío Region. The objective of the research was to determine the phenology development from winter bud stage to veraison, in shoots ascending and descending of plants conducted in a modified Scott Henry training system, under pressurized irrigation, and also relates these to the temperatures

recorded during the studied period. Knowledge of the phenology is important to check the suitability of the grapevine in a given area, to improve and coordinate the work within the vineyard management and also can help to predict the harvest, among others. Through statistical analysis (Wilcoxon test) was obtained that the orientation of the shoots, either up or down, does not affect developmental stages in Cabernet sauvignon. Nevertheless, in Syrah it was found an advance of the phenological stage of veraison in the ascending canopy. Stages of budding and blooming occurred at temperatures of 9.8 and 16.4°C, respectively. The heat summation base 10°C, from winter bud up to harvest was 1.526 accumulated degree days.

Evolución del ácido abscísico, carbohidratos y compuestos fenólicos en respuesta a dos técnicas de cultivo

(Evolution of abscisic acid, carbohydrate and phenolic compounds in response to two farming techniques)

Salvarrey, J.¹; González-Neves, G.² and Ferrer, M.¹

¹ Departamento de Producción Vegetal, Sección Viticultura; ² Unidad de Tecnología de Alimentos, Facultad de Agronomía, UDELAR Garzón 780 CP. 12900. Montevideo, Uruguay. E-mail: jsalva@fagro.edu.uy

Estudiar el comportamiento fisiológico de las plantas de vid, en respuesta a prácticas culturales, es un tema que requiere investigación para ajustar su aplicación a las condiciones particulares del ambiente. Numerosos estudios han demostrado que el ácido abscísico (ABA) tiene un rol desencadenante en la maduración y la composición de las uvas. Cuantificar los contenidos de ABA en bayas, es un aporte para caracterizar aspectos fisiológicos, asociado al contenido de carbohidratos solubles (CHOs) y compuestos fenólicos, en respuesta a la manipulación de la relación fuente-fosa. La parcela experimental fue ubicada en Montevideo (Sur del Uruguay), en un viñedo comercial de la variedad *Tannat*, conducida en espaldera, durante la vendimia 2012-13. El ensayo consistió en 4 tratamientos: Deshojado bilateral en cuajado hasta el primer racimo (D), Raleo en envero (R), 50% respecto al testigo, Deshojado y Raleo (R+D) y un Testigo (T). El diseño estadístico fue en Bloques completos al azar, la unidad experimental 7 plantas, con 5 repeticiones. Se realizó análisis de varianza y comparación de medias por Tukey al 10% con el Software Infostat® 2010. En laboratorio sobre muestras liofilizadas de 40 bayas colectadas desde post-cuajado a cosecha se determinó: la evolución del ABA (Test ELISA) y la acumulación de CHOs (HPLC). Sobre muestras liofilizadas de 250 bayas colectadas en cosecha se caracterizó: el potencial total y extraíbles de antocianos (ApH1 y ApH 3,2), y la riqueza fenólica (280 nm). Para los contenidos de ABA, el T y D mostraron mayores valores respecto a R y R+D hasta el día 91 post-floración, momento en que se registró un potencial hídrico de base progresivo ($\leq -3,0$ MPa). Esta situación desencadenó un mayor contenido de ABA y CHOs ($p = 0,07$) para R+D y R en cosecha. El potencial en antocianos fue superior ($p = 0,001$) en R y R+D respecto a T y D, para la riqueza fenólica solo se diferenció el R ($p = 0,003$). Los resultados obtenidos, verifican la importancia de comprender los procesos fisiológicos efectivizando la aplicación de técnicas culturales.

Anthocyanin accumulation and phenolic compound concentration in berry and juice of 'Isabel' grapevine treated with abscisic acid in different maturation stages

Yamamoto, L. Y.¹, Koyama, R.¹, Assis, A. M.², Oliveira, I. R.¹, Borges, F. B. S.¹, Roberto, S. R.¹

¹ Department of Agronomy, State University of Londrina, Celso Garcia Cid Road, km 380, P.O. Box 10.011, ZIP 86057-970, Londrina, PR, Brazil. ² Departamento de Fitotecnia, Federal University of Pelotas, Campus Universitário s/n Capão do Leão, ZIP 96010-610, Pelotas, RS, Brazil. E-mail: sroberto@uel.br

For the production of the grape juice one of the main cultivars is Isabel, which has rusticity and high productivity, but little production of anthocyanins responsible for the color. Thus, an alternative is to promote the synthesis of this compound. The aim of this work was to evaluate the anthocyanin accumulation and the phenolic compound concentration in berry and juice of 'Isabel' grapevine treated with S-ABA (abscisic acid) in different maturation stages. The experiment was conducted during two consecutive seasons (regular season of 2012 and out of season of 2013). The vines were trained in an overhead trellis system and spaced at 4.0 x 1.0 m. The statistical model used was a randomized block design with five replications and seven treatments: control; S-ABA 400 mg L⁻¹, applied 7 days before veraison (DBV); S-ABA 400 mg L⁻¹, applied at veraison (V); 7 days after veraison (DAV); S-ABA 400 mg L⁻¹, applied 7 DBV + S-ABA 400 mg L⁻¹ 10 days before harvest (DBH); S-ABA 400 mg L⁻¹, applied at V + S-ABA 400 mg L⁻¹ 10 DBH; and S-ABA 400 mg L⁻¹, 7 DAV + S-ABA 400 mg L⁻¹ 10 DBH. Means were subjected to analysis of variance and compared using the Scott-Knott test at 5% probability. For the physic characteristic of berry and cluster, such as weight and length, as well as for the polyphenol of berry and juice, there was no difference between treatments. Regarding the total anthocyanin concentration in berry and juice, it was verified an increase by applying S-ABA, independent of the maturation stage, as well for the daily anthocyanin accumulation rate in berries. The application of plant growth regulator was also favorable for colorimetric variables of berries and juice, as well as for sensory analysis of juices. It was concluded that S-ABA application increases the total anthocyanin concentration and color variables, either in berries and juice, as well as for juice acceptance of juice in sensory analysis, without affecting the polyphenol concentration. One application at 7 DBV or two applications (7 DBV + 10 DBH; V + 10 DBH or 7 DAV + 10 DBH) of S-ABA 400 mg L⁻¹ provide the best results regarding the increment of berries and juice color, and considering the costs involved, it is suggested a single application at 7 DBV.

Apoio: CNPq

Ação do ácido abscísico na coloração das bagas e no acúmulo de antocianinas e polifenóis totais da uva 'Niagara Rosada'

(Action of abscisic acid in the coloration of berries and accumulation of anthocyanins and total polyphenols of 'Niagara Rosada' grape)

Domingues Neto, F. J.¹, Paiva, A. P. M.¹, Pimentel Junior, A.¹, Tecchio, M. A.¹, Smarsi, R. C.², Roberto, S. R.²

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: fjdominguesneto@hotmail.com; ² UEL - Universidade Estadual de Londrina, Rodovia Celso Garcia Cid (PR 445), Km 380, s/n - Campus Universitário, CEP: 86057-970, Londrina, PR

A coloração das bagas de uvas tintas deve-se a antocianinas e seu acúmulo parece estar regulado, ao menos em parte, pelo ácido abscísico, sendo que aplicações exógenas desse regulador proporcionam o aumento no teor de antocianinas na casca de uvas. O objetivo deste trabalho foi determinar a coloração, acúmulo de antocianinas e polifenóis totais nas bagas da uva 'Niagara Rosada'. O experimento foi conduzido em um vinhedo com a cv. Niagara Rosada, enxertada no porta-enxerto IAC 572

“Jales”, localizado no município de Jales, SP, na safra 2014/15. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com 4 tratamentos e 6 blocos, totalizando 24 parcelas experimentais com uma planta cada. Os tratamentos consistiram nas concentrações de ácido abscísico (ABA), sendo: testemunha (0 mgL⁻¹); 400 mgL⁻¹ de ABA no início da maturação (IM); 400 mgL⁻¹ no IM + 200 mgL⁻¹ 15 antes da colheita (15 DAC) e 400 mgL⁻¹ no IM + 400 mgL⁻¹ aos 15 DAC. Na ocasião da colheita, na porção equatorial das bagas, foi determinada a coloração com uso de colorímetro, obtendo as seguintes variáveis: L* (luminosidade), C* (saturação) e h^a (hue). Em amostras de 8 bagas por cachos, foi determinado o teor de antocianinas e polifenóis totais. A aplicação de ABA promoveu pouco efeito sobre a luminosidade (L*) quando aplicada uma única vez no início da maturação. Quando aplicado duas vezes, promoveu uma maior L*, independente da concentração utilizada. Em relação à saturação (C*) e hue (h^a), não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. O teor de antocianinas totais nas bagas da uva ‘Niagara Rosada’ foi influenciado pelo ABA, destacando os tratamentos que receberam duas aplicações, os quais apresentaram teor médio de 0,8 mg 100g⁻¹ enquanto para a testemunha o valor foi de 0,4 mg 100g⁻¹. Para os polifenóis totais, não houve diferença estatística nas concentrações de ABA utilizadas. A aplicação de ácido abscísico melhorou a coloração das bagas e aumentou o teor de antocianina da uva ‘Niagara Rosada’, especialmente quando aplicada duas vezes.

Acompanhamento da maturação da uva ‘Benitaka’ cultivada em Pilar do Sul, SP

(Monitoring of ‘Benitaka’ grape’s maturation cultivated in Pilar do Sul, SP)

Domingues Neto, F. J.¹, Vedoato, B. T. F.¹, Simonetti, L. M.¹, Paiva, A. P. M.¹, Silva, M. J. R.¹, Tecchio, M. A.¹

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: fjdominguesneto@hotmail.com

O conhecimento do estágio de maturação da uva é importante para o planejamento da colheita. A concentração de ácidos orgânicos presentes nas bagas decresce significativamente a partir do início da maturação dos frutos, devido a diversos fatores. As características mais importantes para definir o ponto ideal de colheita são os teores de açúcares solúveis e acidez total, devido à variabilidade nas diferentes épocas de colheita. O objetivo deste trabalho foi acompanhar a maturação da uva ‘Benitaka’ cultivada em Pilar do Sul, SP. O experimento foi realizado em um vinhedo comercial com a cultivar Benitaka enxertada no porta-enxerto 420-A, em sistema de pérgula, no sétimo ano de produção, localizado no município de Pilar do Sul, SP (23°48’S, 47°42’O e altitude de 689 m), na safra 2014/15, a poda foi realizada em 14/08/2014. A curva de maturação foi determinada pela avaliação do pH, teor de sólidos solúveis totais (SS), acidez titulável (AT), índice de maturação (SST/AT) e açúcar redutor (AR). A partir do início da maturação dos cachos até a colheita, foram coletadas 200 bagas em cada amostragem, divididas em 10 sub-amostras de 20 bagas cada. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão polinomial em função do tempo. Com a evolução da maturação das bagas, houve aumento linear para pH, SS e SST/AT e aumento quadrático para AR. Para a AT houve redução quadrática. Conclui-se que a cultivar Benitaka apresentou melhor característica química para colheita aos 156 dias após a poda, apresentando valores médios de 15,02°Brix para SS, 0,48% de ácido tartárico para AT, pH de 3,73, SST/AT 31,29 e 15,99% de AR.

Avaliação da maturação da cultivar de uva ‘Brasil’ cultivada em Pilar do Sul, SP

(Avaliation of ‘Brasil’ grape’s maturation cultivated in Pilar do Sul, SP)

Domingues Neto, F. J.¹, Pimentel Junior, A.¹, Vedoato, B. T. F.¹, Paiva, A. P. M.¹, Silva, M. J. R.¹, Tecchio, M. A.¹

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: fjdominguesneto@hotmail.com

O conhecimento do estágio de maturação da uva é importante para o planejamento da colheita, sendo o clima um dos fatores que mais influem no acúmulo de açúcares. Portanto, é interessante conhecer o comportamento das curvas de maturação para diferentes épocas de poda e desenvolver métodos para a estimativa do teor de sólidos solúveis com base em dados meteorológicos. O objetivo deste experimento foi avaliar a maturação da uva ‘Brasil’ cultivada em Pilar do Sul, SP. O experimento foi realizado em um vinhedo comercial com a cultivar Brasil enxertada no porta-enxerto 420-A, em sistema de pérgula, no sétimo ano de produção, localizado no município de Pilar do Sul, SP (23°48’S, 47°42’O e altitude de 689 m), na safra 2014/15, a poda foi realizada em 14/08/2014. A curva de maturação foi determinada pela avaliação do pH, teor de sólidos solúveis totais (SS), acidez titulável (AT), índice de maturação (SST/AT) e açúcar redutor (AR). A partir do início da maturação dos cachos até a colheita, foram coletadas 200 bagas em cada amostragem, divididas em 10 sub-amostras de 20 bagas cada. Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial em função do tempo. Os valores de pH, SS e SST/AT aumentaram linearmente em função dos dias após a poda (DAP) e houve aumento quadrático para açúcar redutor. Para a acidez titulável do mosto da uva ‘Brasil’, houve redução quadrática em função dos dias após a poda. Concluiu-se que a cultivar Brasil apresentou melhor característica química para a colheita aos 156 dias após a poda, apresentando valores médios de 15,10°Brix para SS, 0,64% de ácido tartárico para AT, pH de 3,66, SST/AT 23,59 e 15,11% de AR.

Curva de maturação da uva ‘Cabernet Sauvignon’ enxertada em dois porta-enxertos cultivada em Jundiá, SP

(Maturation curve of ‘Cabernet Sauvignon’ grape grafted on two rootstocks cultivated in Jundiá, SP)

Domingues Neto, F. J.¹, Vedoato, B. T. F.¹, Silva, M. J. R.¹, Tecchio, M. A.¹, Moura, M. F.², Ribeiro, F. L.³

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: fjdominguesneto@hotmail.com; ² IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, nº 1500, CEP: 13214-820, Jundiá, SP. E-mail: mouram@iac.sp.gov.br; ³ UEM - Universidade Estadual de Maringá. Avenida Colombo, nº 5790, CEP: 87020-900, Maringá, PR. E-mail: fran_eng.agronoma@hotmail.com

Quando se deseja cultivar uvas para processamento é imprescindível o conhecimento da cultivar copa e porta-enxerto nas condições edafoclimáticas da região produtora. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência dos porta-enxertos IAC 766 e Ripária do Traviú na evolução da maturação da cultivar de uva Cabernet Sauvignon cultivada em Jundiá, SP. O experimento foi conduzido em um vinhedo com a cultivar Cabernet Sauvignon, enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e Ripária do Traviú, localizado no município de Jundiá, SP (23°06’S e 46°55’O e altitude de 745 m). O delineamento utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com parcelas subdivididas e cinco

repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelos dias de coleta. A curva de maturação foi avaliada a partir do início da maturação até a colheita da uva, selecionando-se dez cachos representativos de cada parcela experimental, nos quais foram amostradas, semanalmente, 6 bagas por cacho, determinando o teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), índice de maturação (SS/AT) e pH. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão polinomial em função do tempo. Não houve efeito significativo dos porta-enxertos na evolução da maturação da cultivar Cabernet Sauvignon, ajustando-se, assim, modelos de regressão para os teores de SS, AT, pH e SS/AT, considerando-se os valores médios obtidos nos dois porta-enxertos para a cultivar. O teor de SS, pH e SS/AT do mosto da cultivar Cabernet Sauvignon apresentou aumento linear e a acidez titulável decréscimo linear em função dos dias após a poda. Conclui-se que a maturação da cultivar Cabernet Sauvignon não foi influenciada pelos porta-enxertos e aos 152 dias após a poda obteve-se no mosto da uva teor de SS de 17,1°Brix, pH de 3,15, AT de 1,05% de ácido tartárico e SS/AT de 17.

Curva de maturação da uva 'Merlot' em diferentes porta-enxertos cultivada em Jundiaí-SP

(Maturation curves of 'Merlot' grape on different rootstocks grown in Jundiaí-SP)

Paiva, A. P. M.¹; Tecchio, M. A.¹., Vedoato, B. T. F.¹, Pimentel Junior, A.¹, Moura, M. F.²; Ribeiro, F. L.³; Hernandez, J. L.²

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu-SP. E-mail: anapaula.agro@ymail.com; ² Instituto Agrônômico de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP 13214-820, Jundiaí-SP. E-mail: mouram@iac.sp.gov.br; ³ Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, 5.790, Jardim Universitário CEP: 87020-900 Maringá-PR. E-mail: fran_eng.agronoma@hotmail.com

O conhecimento do estágio de maturação da uva é importante para o planejamento da colheita. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência dos porta-enxertos 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú' na evolução da maturação da cultivar de uva para vinho 'Merlot'. O experimento foi realizado em um vinhedo com a cultivar Merlot, enxertada nos porta-enxertos 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú', em sistema de espaldeira alta, no espaçamento, 2,5 x 1,0 m, localizado no município de Jundiaí, SP (23°06'S e 46°55'O e altitude de 745 m), no ano de 2011. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com parcelas subdivididas e cinco repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelos dias de coleta. A curva de maturação foi avaliada a partir do início da maturação até a colheita da uva, selecionando-se 10 cachos representativos de cada parcela experimental, nos quais foram amostradas, semanalmente, 6 bagas por cacho, determinando os teores de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e índice de maturação (SS/AT). Não houve efeito significativo dos porta-enxertos na evolução da maturação da cultivar Merlot, ajustando-se, no entanto, modelos de regressão para os teores de SS, AT, pH e SS/AT, considerando-se os valores médios obtidos nos dois porta-enxertos. Os teores de SS e a relação SS/AT no mosto da uva apresentaram aumento linear, enquanto que o pH e a AT apresentaram, respectivamente, aumento e redução quadrático em função dos dias após a poda (DAP) até a colheita. Conclui-se que a maturação da cultivar Merlot não foi influenciada pelos porta-enxertos e aos 156 dias após a poda obteve-se no mosto da uva teor de SS de 17°Brix, pH de 3,5, AT de 0,71% de ácido tartárico e SS/AT de 25.

Curva de maturação da uva 'Syrah' em diferentes porta-enxertos cultivada em Jundiaí-SP

(Maturation curves of 'Syrah' grape on different rootstocks grown in Jundiaí-SP)

Paiva, A. P. M.¹; Tecchio, M. A.¹; Silva, M. J. R.¹; Domingues Neto, F. J.¹; Ribeiro, F. L.²; Moura, M. F.³; Hernandez, J. L.³

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu-SP. E-mail: anapaula.agro@ymail.com; ² Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, 5.790, Jardim Universitário, CEP: 87020-900 Maringá-PR. E-mail: fran_eng.agronoma@hotmail.com; ³ Instituto Agrônômico de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiaí-SP. E-mail: mouram@iac.sp.gov.br, jlhernandes@iac.sp.gov.br

O conhecimento do estágio de maturação da uva é importante para o planejamento do ponto ideal de colheita. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência dos porta-enxertos 'IAC 766' e '106-8 Mgt' na maturação da uva para vinho 'Syrah'. O experimento foi realizado em um vinhedo com a cultivar Syrah, enxertada nos porta-enxertos 'IAC 766' e '106-8 Mgt', em sistema de espaldeira alta, localizado no município de Jundiaí, SP (23°06'S e 46°55'O e altitude de 745 m), no ano de 2011. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com parcelas subdivididas e cinco repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelos dias de coleta. A curva de maturação foi avaliada a partir do início da maturação até a colheita da uva, selecionando-se 10 cachos representativos de cada parcela experimental, nos quais foram amostradas, semanalmente, 6 bagas por cacho, determinando os teores de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e índice de maturação (SS/AT). Não houve efeito significativo dos porta-enxertos na evolução da maturação da cultivar Syrah, ajustando-se modelos de regressão para os teores de SS, AT, pH e SS/AT, considerando-se os valores médios obtidos nos dois porta-enxertos. Houve aumento linear nos teores de SS, pH e SS/AT do mosto da cultivar Syrah em função dos dias após a poda (DAP) até a colheita. A acidez titulável apresentou decréscimo quadrático, com ponto de mínimo aos 157 DAP. Conclui-se que a maturação da cultivar Syrah não foi influenciada pelos porta-enxertos e aos 157 dias após a poda, obteve-se no mosto da uva teor de SS de 16,5°Brix, pH de 3,4, AT de 0,81% de ácido tartárico e SS/AT de 21.

Curva de maturação da uva BRS 'Violeta' sobre diferentes porta-enxertos em Jundiaí, SP

(Maturation curves of BRS 'Violeta' grape on different rootstocks in Jundiaí, SP)

Pimentel Junior, A.¹, Paiva, A. P. M.¹, Domingues Neto, F. J.¹, Ribeiro, F. L.³, Tecchio, M. A.¹, Moura, M. F.²

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu-SP. E-mail: adilson_pimentel@outlook.com; ² Instituto Agrônômico de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiaí-SP. E-mail: mouram@iac.sp.gov.br; ³ UEM - Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, nº 5790, CEP: 87020-900, Maringá-PR. E-mail: fran_eng.agronoma@hotmail.com

A evolução da curva de maturação de uvas tem como finalidade programar a colheita. O objetivo do trabalho foi de avaliar a influência dos porta-enxertos 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú' na evolução da maturação da cultivar BRS 'Violeta'. O experimento foi realizado em um vinhedo experimental do Centro de frutas do Instituto Agrônômico (IAC), no município de Jundiaí-SP durante as safras de 2011 e 2012. As videiras estavam conduzidas no sistema

de sustentação tipo espaldeira alta, espaçadas em 2,5 X 1 m, com podas de produção realizadas em 8 de agosto de 2011 e 9 de agosto de 2012. O delineamento estatístico utilizado foi o de parcelas subdivididas com cinco repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelos dias de amostragem após a poda (DAP). A partir do início da maturação até a colheita da uva, selecionaram-se dez cachos representativos de cada parcela experimental, nos quais foram amostradas, semanalmente, 6 bagas por cacho. No mostro das bagas, avaliaram-se os teores de sólidos solúveis (SS), o pH, acidez titulável (AT) e o índice de maturação (SS/AT). Não houve influência significativa dos porta-enxertos na maturação dos cachos. A evolução do teor de SS e do pH do mosto na safra 2011 foi linear crescente em função dos dias após a poda até a colheita. Para a safra 2012, o teor de SS e pH teve ajuste quadrático, com ponto de máximo aos 133 DAP e 139 DAP, respectivamente. A AT decresceu linearmente até a colheita no ciclo de 2011, e, no ciclo de 2012 apresentou ajuste quadrático com ponto de mínima aos 153 DAP. A evolução do índice de maturação SS/AT para as safras avaliadas apresentou resposta linear crescente em função dos dias após a poda até a colheita. A maturação da cultivar BRS 'Violeta' não foi influenciada pelos porta-enxertos e aos 145 e 138 dias após a poda, respectivamente, nas safras de 2011 e 2012, obteve-se no mosto da uva, valores médios de teor de SS de 15,4^º Brix, pH de 3,5, AT de 0,57% de ácido tartárico e SS/AT de 29.

Curva de maturação da uva para vinho BRS 'Lorena' sobre diferentes porta-enxertos em Jundiá, SP

(Maturation curves of BRS 'Lorena' grape on different rootstocks in Jundiá, SP)

Pimentel Junior, A.¹, Ribeiro, F. L., Vedoato, B. T. F.¹, Simonetti, L. M.¹, Moura, M. F.², Tecchio, M. A.¹

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu-SP. E-mail: adilson_pimentel@outlook.com; ² Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiá-SP. E-mail: mouram@iac.sp.gov.br; ³ UEM - Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, nº 5790, CEP: 87020-900, Maringá-PR. E-mail: fran_eng.agronoma@hotmail.com

A evolução da curva de maturação de uvas tem como finalidade programar o tempo ideal para a colheita. O trabalho teve como objetivo avaliar a evolução da maturação da videira BRS 'Lorena' sobre os porta-enxertos 'IAC 766' e 'Riparia do Traviu'. O experimento foi conduzido em um vinhedo experimental do Centro de frutas do Instituto Agrônomo (IAC), localizado no município de Jundiá, SP durante as safras de 2011 e 2012. As videiras estavam conduzidas no sistema de sustentação tipo espaldeira alta, espaçadas em 2,5 X 1 m, com as podas de produção realizadas em 8 de agosto de 2011 e 9 de agosto de 2012. O delineamento estatístico utilizado foi o de parcelas subdivididas com cinco repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelos dias de amostragem após a poda (DAP). A partir do início da maturação até a colheita da uva, selecionaram-se dez cachos representativos de cada parcela experimental, nos quais foram amostradas, semanalmente, 6 bagas por cacho. No mostro das bagas, avaliaram-se os teores de sólidos solúveis (SS), o pH, acidez titulável (AT) e o índice de maturação (SS/AT). Não houve influência significativa dos porta-enxertos na maturação dos cachos. A evolução do teor de SS e pH do mosto para a cultivar BRS 'Lorena' na safra 2011 foi linear crescente em função dos dias após a poda. Para a safra 2012 apresentou resposta quadrática, com ponto de máximo de SS aos 166 DAP e aos 144 DAP para pH.

Para a AT, os dados apresentaram ajuste quadrático com ponto de mínimo aos 156 DAP no ciclo de 2011 e 133 DAP no ciclo de 2012. A evolução do índice de maturação SS/AT para as safras avaliadas apresentou incremento gradativo até a colheita. A maturação da cultivar BRS 'Lorena' não foi influenciada pelos porta-enxertos e aos 152 e 138 dias após a poda, respectivamente, nas safras de 2011 e 2012, obteve-se no mosto da uva, valores médios de teor de SS de 20,8^º Brix, pH de 3,2, AT de 0,93% de ácido tartárico e SS/AT de 23.

Efeito do thidiazuron na morfologia dos cachos e bagas da uva de mesa 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos

(Effects of thidiazuron on the morphology of clusters and berries of grape table 'Niagara Rosada' in different rootstocks)

Pimentel Junior, A.¹, Paiva, A. P. M.¹, Domingues Neto, F. J.¹, Vedoato, B. T. F.¹, Silva, M. J. R.¹, Tecchio, M. A.¹

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu-SP. E-mail: adilson_pimentel@outlook.com

Atualmente, para a melhora das características morfológicas dos cachos e bagas de videiras utilizam-se reguladores vegetais, como o thidiazuron (TDZ), que apresenta ação semelhante à citocinina. Este trabalho teve como objetivo verificar os efeitos do thidiazuron na morfologia dos cachos e bagas de uvas para mesa 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos. O experimento foi realizado no Pomar Experimental da Faculdade de Ciências Agrônômicas UNESP/Botucatu-SP. Os cachos foram pulverizados quinze dias após o pleno florescimento, na fase "chumbinho". O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em arranjo fatorial de 2 X 5, correspondendo aos porta-enxertos 'IAC 766' e 'IAC 572' e as doses de TDZ de 0; 2,5; 5; 7,5 e 10 mg L⁻¹, com quatro repetições e parcelas constituídas por quatro cachos. Avaliou-se a massa fresca, comprimento e largura dos cachos, bagas e engajo e o número de bagas por cacho. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste Tukey para comparar os porta-enxertos e análise de regressão polinomial para as doses de TDZ. Para as características avaliadas, não houve interação significativa entre as doses de TDZ com os porta-enxertos. Não houve efeito dos porta-enxertos para as características avaliadas. Os resultados médios de comprimento do cacho e do engajo, largura do engajo e número de bagas por cacho de videira 'Niagara Rosada' não foram influenciadas pelo uso do TDZ. Doses crescentes de TDZ promoveram aumento linear na massa fresca do cacho, da baga e do engajo; no comprimento da baga e na largura do cacho e da baga. Comparando-se com a testemunha com a dose de 10 mg L⁻¹ de TDZ houve um incremento na massa fresca do cacho, da baga e do engajo; no comprimento da baga e na largura do cacho e da baga, de, respectivamente, 27,35%, (19,18%), 24,61%, 4,85%, 18% e 5,78%. Conclui-se que, independentemente do porta-enxerto utilizado, com a adição de 10 mg L⁻¹ de TDZ obtém-se melhores características físicas dos cachos da videira 'Niagara Rosada'.

Apoio: FAPESP e CAPES

Efeito do thidiazuron na qualidade do mosto da uva de mesa 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos

(Effects of thidiazuron on the quality of the grape table 'Niagara Rosada' in different rootstocks)

Pimentel Junior, A.¹, Paiva, A. P. M.¹, Domingues Neto, F. J.¹, Vedoato, B. T. F.¹, Silva, M. J. R.¹, Tecchio, M. A.¹

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu-SP. E-mail: adilson_pimentel@outlook.com

A uva 'Niagara Rosada', pertencente à espécie *Vitis labrusca* L. é a principal variedade de uva para mesa cultivada no Brasil. Atualmente, para a melhoria das características dos cachos e bagas de videiras se utiliza reguladores vegetais, como o thidiazuron (TDZ), que apresenta ação semelhante à citocinina. A cultivar de porta-enxerto também pode influenciar nas características químicas das uvas. Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito do thidiazuron na qualidade do mosto da uva para mesa 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos. O experimento foi realizado no Pomar Experimental da Faculdade de Ciências Agrônômicas UNESP/Botucatu-SP. Os cachos foram pulverizados quinze dias após o pleno florescimento, na fase "chumbinho". O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial de 2 X 5, correspondendo aos porta-enxertos 'IAC 766' e 'IAC 572' e as doses de TDZ 0; 2,5; 5; 7,5 e 10 mg L⁻¹, com quatro repetições e parcelas constituídas por quatro cachos. Avaliou-se no mosto da uva o pH, teor de sólidos solúveis (SS), a acidez titulável (AT) e a relação SS/AT. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de Tukey para comparar os porta enxertos e análise de regressão polinomial para as doses de TDZ. Para as características avaliadas, não houve interação significativa entre as doses com os tipos de porta-enxertos. O porta-enxerto 'IAC 766' a videira 'Niagara Rosada' apresentou maiores valores de pH e AT, e com o porta-enxerto 'IAC 572' a cv. Niagara Rosada apresentou maior relação SS/AT. Não houve efeito significativo do porta-enxerto para o teor de SS do mosto da uva. Com as doses de TDZ, obtiveram-se redução quadrática no pH, SS, AT e SS/AT, com valores mínimos de 3,1; 13,8 (°Brix); 0,6 (% Ác. Tartárico) e 23,1 respectivamente, para as doses entre 5,7 e 6,4 ml L⁻¹ de TDZ. Conclui-se que, o uso do TDZ atrasa a maturação da uva 'Niagara Rosada', sendo recomendado para retardar o período de colheita.

Apoio: FAPESP e CAPES

Curva de maturação da cultivar Rainha para vinho sobre diferentes porta-enxertos em Jundiá, SP

(Maturation curve of Rainha for wine on different rootstocks in Jundiá, SP)

Simonetti, L. M.¹, Domingues Neto, F. J.¹, Tecchio, M. A.¹, Hernandez, J. L.², Moura, M. F.²; Ribeiro, F. L.³

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: lilian_simonetti@hotmail.com; ² IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, nº 1500, CEP: 13214-820, Jundiá, SP. E-mail: mouram@iac.sp.gov.br; ³ UEM - Universidade Estadual de Maringá. Avenida Colombo, nº 5790, CEP: 87020-900, Maringá, PR. E-mail: fran_eng.agronoma@hotmail.com

A curva de maturação de cultivares de uva para vinho é de extrema importância para o planejamento da colheita, visando a obtenção de uvas de melhor qualidade para vinificação. O experimento foi realizado em um vinhedo experimental do Centro de frutas do Instituto Agrônomo (IAC), localizado no município de Jundiá, SP durante as safras de 2011 e 2012. Objetivou-se avaliar a curva de maturação da cultivar IAC 116-31 Rainha enxertada nos porta-enxertos 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú'. As videiras estavam espaçadas em 2,5 m x 1,0 m. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com parcelas subdivididas e cinco repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelos dias de

coleta. Os dados para a curva de maturação foram obtidos a partir do início da maturação até a colheita da uva, selecionando-se dez cachos representativos de cada parcela experimental, nos quais foram amostradas, semanalmente, 6 bagas por cacho, determinando o teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), índice de maturação (SST/AT) e pH. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão polinomial em função do tempo. A evolução do teor de sólidos solúveis do mosto da cultivar IAC 116-31 'Rainha' na safra 2011 e 2012 teve resposta quadrática, com ponto de máximo aos 160 e 130 dias após a poda (DAP) respectivamente, o pH teve resposta linear crescente até a colheita para a safra 2011 e ajuste quadrático para a safra 2012 com ponto de máxima aos 130 DAP. A acidez titulável teve ajuste quadrático com ponto de mínimo aos 154 e 134 DAP, respectivamente, no ciclo de 2011 e 2012. A evolução do índice de maturação para as safras avaliadas foi linear crescente em função dos dias após a poda até a colheita para a safra 2011 e ajuste quadrático com ponto de máxima de 142 DAP na safra 2012.

Curva de maturação da uva 'Cabernet Franc' enxertada em dois porta-enxertos cultivada em Jundiá, SP

(Maturation curves of 'Cabernet Franc' grape on different rootstocks grown in Jundiá, SP)

Tecchio, M. A.¹, Domingues Neto, F. J.¹, Paiva, A. P. M.¹, Silva, M. J. R.¹, Pires, E. J. P.², Moura, M. F.²; Ribeiro, F. L.³

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: tecchio@fca.unesp.br; ² Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiá, SP. E-mail: mouram@iac.sp.gov.br; ejppires@iac.sp.gov.br; ³ Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, 5.790, Jardim Universitário, CEP: 87020-900, Maringá, PR. E-mail: fran_eng.agronoma@hotmail.com

A curva de maturação de cultivares de uva para vinho têm sido determinada para auxiliar no planejamento da colheita, visando a obtenção de uvas de melhor qualidade para vinificação. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência dos porta-enxertos 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú' na evolução da maturação da cultivar de uva para vinho Cabernet Franc. O experimento foi realizado em um vinhedo com a cultivar Cabernet Franc enxertada nos porta-enxertos 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú', em sistema de espaldeira alta, localizado no município de Jundiá, SP (23°06'S e 46°55'O e altitude de 745 m), no ano de 2011. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com parcelas subdivididas e cinco repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelos dias de coleta. Os dados para a curva de maturação foram obtidos a partir do início da maturação até a colheita da uva, selecionando-se dez cachos representativos de cada parcela experimental, nos quais foram amostradas, semanalmente, 6 bagas por cacho, determinando o teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), índice de maturação (SST/AT) e pH. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão polinomial em função do tempo. Não houve efeito significativo dos porta-enxertos na evolução da maturação da cultivar Cabernet Franc. O teor de SS, pH e do índice de maturação do mosto da cultivar Cabernet Franc apresentou aumento linear em função dos dias após a poda, enquanto que, para a acidez titulável, houve decréscimo quadrático, com ponto de mínimo aos 169 dias pós a poda. A maturação da cultivar Cabernet Sauvignon não foi influenciada pelos porta-enxertos e aos 169 dias após a poda obteve-se no mosto da uva teor de SS de 16,7°Brix, pH de 3,4, AT de 0,71% de ácido tartárico e SS/AT de 24.

Efeito do ácido abscísico no acúmulo de antocianinas e polifenóis totais da uva 'Niagara Rosada' cultivada em Jales, SP

(Effect of abscisic acid on accumulation of anthocyanins and total polyphenols from grape Niagara Rosada grown in Jales, SP)

Tecchio, M. A.¹, Domingues Neto, F. J.¹, Roberto, S. R.², Smarsi, R. C.³, Koyama, R.²

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: tecchio@fca.unesp.br; ² UEL - Universidade Estadual de Londrina, Rodovia Celso Garcia Cid (PR 445), Km 380, s/n - Campus Universitário, CEP: 86057-970, Londrina, PR; ³ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Departamento de Fitotecnia. Avenida Brasil, nº 56, CEP: 15385-000, Ilha Solteira, SP. E-mail: smarsiagro@hotmail.com

No Noroeste do Estado de São Paulo, verificou-se um aumento expressivo no cultivo da 'Niagara Rosada', sendo os principais fatores responsáveis por essa expansão, o menor custo de produção em relação ao cultivo de uvas finas e sua excelente aceitação pelo mercado consumidor. Tratando-se de uma região com baixa amplitude térmica, o uso de ácido abscísico (S-ABA) pode proporcionar melhoria na coloração da uva, tendo em vista que o acúmulo de antocianinas parece ser regulado por este regulador vegetal. O objetivo deste trabalho foi determinar o acúmulo de antocianinas e polifenóis totais nas bagas da uva 'Niagara Rosada'. O experimento foi conduzido em um vinhedo com a cultivar Niagara Rosada enxertada no porta-enxerto 'IAC 572', no município de Jales, SP (20°16'S, 50°32'O e altitude de 478 m), conduzido no sistema de latada, na safra 2014/15. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 4 tratamentos e 6 blocos, totalizando 24 parcelas experimentais com uma planta cada. Os tratamentos consistiram nas concentrações de ácido abscísico (S-ABA) em diferentes épocas, sendo: testemunha (0 mg L⁻¹); 400 mg L⁻¹ de S-ABA no início da maturação (IM); 400 mg L⁻¹ de S-ABA no IM + 200 mg L⁻¹ de S-ABA quinze dias antes da colheita (15 DAC) e 400 mg L⁻¹ no IM + 400 mg L⁻¹ aos 15 DAC. Em amostras de 8 bagas por cacho, foi determinado a concentração de antocianinas e polifenóis totais. A concentração de antocianinas totais nas bagas da uva 'Niagara Rosada' foi influenciado pelo S-ABA, sendo que os tratamentos que receberam aplicações do regulador, independentemente da época e da concentração, apresentaram maior média dessa variável quando comparado à testemunha. O S-ABA não apresentou efeito quanto aos polifenóis totais. Conclui-se que a aplicação exógena de S-ABA na uva 'Niagara Rosada' promove um aumento significativo na concentração de antocianinas, sendo uma alternativa para a melhoria na coloração de bagas desta cultivar.

Maturação da uva IAC 138-22 'Máximo' sobre diferentes porta-enxertos em Jundiaí, SP

(Grapevine maturation of IAC 138-22 'Máximo' on different rootstocks in Jundiaí, SP)

Tecchio, M. A.¹, Pimentel Junior, A.¹, Paiva, A. P. M.¹, Leonel, S.¹, Pires, E. J. P.², Silva, M. J. R.¹, Moura, M. F.²

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: tecchio@fca.unesp.br; ² Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiaí, SP. E-mail: mouram@iac.sp.gov.br; ejppires@iac.sp.gov.br

Considerado o melhor entre todos os híbridos para vinho tinto oferecidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas, o IAC 138-22

'Máximo', produz vinhos tintos neutros de boa qualidade. O conhecimento da curva de maturação de uvas para vinho tem por finalidade auxiliar no manejo cultural e na programação da colheita, visando a obtenção de uvas com qualidade para vinificação. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência dos porta-enxertos 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú' na evolução da maturação da cultivar de uva para vinho IAC 138-22 'Máximo'. O experimento foi realizado em um vinhedo experimental do Centro de frutas do Instituto Agrônomo (IAC), no município de Jundiaí, SP (23°06'S e 46°55'O e altitude de 745 m), durante as safras de 2011 e 2012. As videiras estavam conduzidas no sistema de sustentação tipo espaldeira alta, no espaçamento de 2,5 x 1 m, sendo as podas de produção realizadas em 8 de agosto de 2011 e 9 de agosto de 2012. O delineamento estatístico utilizado foi o de parcelas subdivididas com cinco repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelos dias de amostragem após a poda (DAP). A partir do início da maturação até a colheita da uva, selecionaram-se dez cachos representativos de cada parcela experimental, nos quais foram amostradas, semanalmente, 6 bagas por cacho. No mosto das bagas, avaliaram-se os teores de sólidos solúveis (SS), o pH, acidez titulável (AT) e o índice de maturação (SS/AT). A evolução do teor de SS do mosto da cultivar IAC 138-22 'Máximo' na safra 2011 e 2012 apresentou aumento quadrática, com ponto de máximo de SS de 147 e 129 DAP respectivamente. O pH no mosto da uva também apresentou comportamento semelhante, ajustando-se modelo quadrático nas safras avaliadas, sendo o ponto máximo aos 145 DAP para a safra 2011 e 133 DAP para a safra 2012. Quanto a AT, houve redução quadrática, com ponto de mínima aos 147 e 145 DAP, respectivamente. A evolução do índice de maturação sólidos SS/AT foi linear crescente em função dos dias após a poda até a colheita para as safras de 2011 e 2012. A maturação da cultivar IAC 138-22 'Máximo' não foi influenciada pelos porta-enxertos e aos 147 e 138 dias após a poda, respectivamente, nas safras de 2011 e 2012, obteve-se no mosto da uva, valores médios de teor de SS de 15,0°Brix, pH de 3,2, AT de 0,86% de ácido tartárico e SS/AT de 18.

Apoio: FAPESP e CAPES

Característica bioquímicas da uva 'Niagara Rosada' sobre diferentes porta-enxertos

(Biochemical characteristic of the grape 'Niagara Rosada' on different rootstocks)

Vedoato, B. T. F.¹; Silva, M. J. R.¹; Tecchio, M. A.¹; Pimentel Junior, A.¹; Paiva, A. P. M.¹; Lima, G. P. P.²; Moura, M. F.³

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Fazenda Lageado, Portaria I: Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: bruedoato@hotmail.com; ² UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - IBB, Distrito de Rubião Junior S/N, CEP: 18618-970, Botucatu, SP. E-mail: gpplima@ibb.unesp.br; ³ Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiaí, SP. E-mail: mouram@iac.sp.gov.br

A uva, no seu aspecto nutricional, destaca-se entre as frutas como fonte de compostos fenólicos, com importantes características biológicas, destacando-se suas propriedades antioxidantes. O presente trabalho teve por finalidade avaliar a influência de diferentes porta-enxertos nos teores de pigmentos, compostos fenólicos e atividade antioxidante da 'Niagara Rosada' cultivada em Jundiaí, SP na safra 2013/14. O experimento foi realizado no Centro de Frutas do IAC, situado na região Leste do Estado de São Paulo. Os porta-enxertos avaliados foram 'IAC 313', 'IAC 572', 'IAC 571-6', 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú'. Foram determinados os

teores de pigmento (clorofila A, clorofila B, antocianinas e carotenóides), polifenóis totais, flavonóides totais e capacidade antioxidante. As análises foram realizadas no Laboratório de Pós-colheita do IBB/UNESP. Todas as análises foram realizadas em triplicata e as médias foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Não houve variação significativa entre as cultivares de porta-enxerto para as variáveis analisadas. Os valores médios obtidos foram de clorofila A de 178,71 µg/100 g, clorofila B de 72,54 µg/100 g, antocianina de 742,84 µg/100 g, carotenóides 186,46 µg/100 g, flavonóides totais de 4,07 mg/100 g, polifenóis totais de 489,29 mg/100 g e capacidade antioxidante de 4.976,64 µm/g.

Apoio: CNPq e FAPESP

Evolução da maturação de 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos

(Evolution of maturation 'Niagara Rosada' in different rootstocks)

Vedoato, B. T. F.¹; Pimentel Junior, A.¹; Paiva, A. P. M.¹; Domingues Neto, F. J.¹; Tecchio, M. A.¹; Moura, M. F.²

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Fazenda Lageado, Portaria I: Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: bravedoato@hotmail.com; ² Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiaí, SP. E-mail: mouram@iac.sp.gov.br

O presente experimento teve por finalidade avaliar o comportamento da curva de maturação da videira 'Niagara Rosada' cultivada em Jundiaí, SP em diferentes porta-enxertos. O experimento foi realizado no Centro de Frutas do IAC, situado na região Leste do Estado de São Paulo, avaliando-se a safra 2014/15. Os porta-enxertos avaliados foram 'IAC 313', 'IAC 571-6', 'IAC 572', 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú' na cultivar Niagara Rosada conduzida em espaldeira com poda realizada em agosto de 2014. A evolução da maturação foi determinada através da avaliação do teor de sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT), índice de maturação (SS/AT) e açúcar redutor (AR). As análises foram realizadas semanalmente a partir do início da maturação dos cachos, determinado pelo início da mudança de cor das bagas, até a colheita, em amostragem de 32 bagas por parcela experimental em cada coleta. Os dados da curva de maturação ajustaram-se nos modelos de regressão polinomial para expor a evolução dos teores de SS, AT, pH, AR e índice de maturação em função dos dias após a poda. Não houve interação dos porta-enxertos para os resultados obtidos de SS, AT, AR e índice de maturação. Os valores de SS e índice de maturação aumentaram linearmente em função dos dias após a poda (DAP). Para AT houve redução quadrática, enquanto que AR um aumento quadrático em função dos dias após a poda. Ocorreu interação entre os porta-enxertos em relação ao pH, onde 'IAC 313', 'IAC 572', 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú' obtiveram um aumento linear e 'IAC 571-6' um aumento quadrático em função dos dias após a poda. O ponto de colheita ocorreu aos 126 DAP, com valores médios de SS de 17,72°Brix, pH de 3,19, AT de 0,5% de ácido tartárico, índice de maturação de 35,66 e 14,83% de AR. Através dos resultados obtidos, os quais são preliminares, pois se refere apenas a um ano de avaliação, conclui-se que os porta-enxertos não influenciaram na evolução da maturação da cultivar 'Niagara Rosada'.

Apoio: CNPq e FAPESP

Maturação da uva IAC 21-14 'Madalena' em diferentes porta-enxertos cultivada em Jundiaí, SP

(Grapevine maturation of IAC 21-14 'Madalena' on different rootstocks grown in Jundiaí, SP)

Vedoato, B. T. F.¹; Silva, M. J. R.¹; Domingues Neto, F. J.¹; Tecchio, M. A.¹; Moura, M. F.²; Hernandez, J. L.²; Ribeiro, F. L.³

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Fazenda Lageado, Portaria I: Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: bravedoato@hotmail.com; ² Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiaí, SP. E-mail: mouram@iac.sp.gov.br; jlherndes@iac.sp.gov.br; ³ Universidade Estadual de Maringá. Avenida Colombo, nº 5790, Jardim Universitário, CEP: 87020-900, Maringá, PR. E-mail: fran_eng.agronoma@hotmail.com

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de diferentes porta-enxertos no comportamento da maturação da videira IAC 21-14 'Madalena' cultivada em Jundiaí, SP nas safras 2011 e 2012. O trabalho foi realizado em um vinhedo experimental do Centro de Frutas do IAC. Os porta-enxertos avaliados foram 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú'. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com parcelas subdivididas e cinco repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelos dias de coleta. A partir do início da maturação da uva, dez cachos representativos de cada parcela experimental foram selecionados, nos quais amostraram-se, semanalmente, 6 bagas por cacho, totalizando 60 bagas por parcela em cada época de amostragem. As variáveis avaliadas foram: teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), índice de maturação (SS/AT) e pH. Não houve interação entre os porta-enxertos para as variáveis analisadas. Houve um aumento quadrático no teor de sólidos solúveis e pH no mosto da cultivar IAC 21-14 'Madalena' em função dos dias após a poda. Para acidez titulável, houve redução quadrática, com ponto de mínimo aos 153 e 140 dias após a poda, respectivamente, nas safras 2011 e 2012. A evolução do índice de maturação foi linearmente crescente em função dos dias após a poda para a safra 2011 e com aumento quadrático para a safra 2012. Os valores médios obtidos nos dois ciclos de produção foram de SS de 16,6°Brix, pH de 3,6, AT 0,593% de ácido tartárico e índice de maturação de 28.

Apoio: FAPESP

Diferentes sistemas de poda em videiras 'Dornfelder' em São Lourenço do Sul-RS

(Differents pruning systems 'Dornfelder' grape in São Lourenço do Sul-RS)

Barros, M. I. L. F.¹; Bender, A.¹; Loi, F.¹; Costa, V. B.²; Malgarim, M. B.³

¹ Pós-Graduandos em Agronomia, Fruticultura de Clima Temperado, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas (PG), Caixa postal 354, CEP: 96010-900, Pelotas, RS, Brasil; ² Eng. Agr. Prof. Dr. Adjunto da Universidade Federal do Pampa - Câmpus dom Pedrito, Rua 21 de Abril, 80, - Bairro São Gregório, Dom Pedrito, RS, CEP: 96450-000; ³ Eng. Agr. Prof. Dr. Adjunto da Universidade Federal de Pelotas PPGA/UFPEL/Fruticultura de Clima Temperado, Caixa Postal 354, Câmpus Universitário Pelotas (PQ), RS, CEP: 96001-970. E-mail: barros.mariainez@gmail.com

A 'Dornfelder' é uma variedade tinta originária da Alemanha. Suas características são de um vinho de cor pálida, corpo leve e boa acidez. Tem boa resistência a podridões e amadurece precocemente em relação a outras variedades alemãs. Com vigor médio, esta variedade é pouco produzida no Brasil. O presente estudo teve como objetivo avaliar a fenologia em diferentes sistemas de poda. O delineamento experimental foi instalado em um vinhedo comercial no município de São Lourenço do Sul, RS,

safrá 2014/2015. A cultivar 'Dornfelder', sob porta-enxerto SO4 conduzida no sistema espaldeira, com espaçamento de 3 m entre linhas e 2 m entre plantas, contou com dois tipos de poda. No tratamento 1 foi feita a poda cordão esporonado e no tratamento 2 Guyot duplo, em um fatorial 10x3, para cada tratamento. As variáveis analisadas foram: quantidades de gemas brotadas, ramos com cachos, total de cachos e cachos abortados. Para as análises estatísticas usou-se o programa Assistat, com teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade. Através dos resultados, observou-se que para a variável gemas brotadas, o tratamento 2 (14 gemas brotadas) diferiu significativamente do tratamento 1 (6 gemas brotadas). Para a variável ramos com cachos, o tratamento 2 apresentou 9 ramos com cachos, sendo estatisticamente superior ao tratamento 1 que apresentou somente 6 ramos com cachos. O tratamento 2, também mostrou-se superior para as variáveis total de cacho e cachos abortados, apresentando o número de 15 e 2, respectivamente, e novamente diferindo estatisticamente do tratamento 1, que obteve um total de 10 cachos e um aborto de 4 cachos. Conclui-se que o sistema de poda Guyot duplo tem melhor desenvolvimento fenológico na cultivar 'Dornfelder', nas condições edafoclimáticas da região de São Lourenço do Sul.

Apoio: CNPq e CAPES

Avaliação ecofisiológica da variedade Bianca no período de maturação em São Joaquim, SC

(Ecophysiological evaluation during ripening of Bianca variety Bianca in São Joaquim, SC)

Almeida, V.¹, Dos Santos, M. L.¹, Liz, R. D.¹, Pereira, T. P.¹, Brighenti, A. F.², Silva, A. L.¹

¹ Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais PPGRGV - Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Admar Gonzaga, 1346, CEP: 88034-001, Florianópolis, SC. ² EPAGRI - Estação Experimental de São Joaquim. Rua João Araújo Lima, 102, CEP: 88600-000, São Joaquim, SC. E-mail: vialmeida.agro@gmail.com

Em Santa Catarina, a produção em zonas acima de 1.200 m têm produzido os chamados "vinhos finos de altitude". No entanto, estas áreas estão sujeitas aos danos causados por geadas tardias, e novas variedades como a Bianca, com elevada tolerância à geada, estão sendo avaliadas quanto à adaptabilidade antes que sejam amplamente plantadas. Este estudo avaliou a fisiologia da variedade Bianca no momento da colheita, na cidade de São Joaquim (1.400 m) através de medidas da assimilação de CO₂, condutância estomática e transpiração em diferentes Densidades de Fluxo de Fótons Fotossinteticamente Ativos (DFFFA) (2.000, 1.500, 1.000, 500, e 1 μmol fótons $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$). As medidas foram realizadas entre as 10 h e 12 h, com temperatura média de 20°C e umidade relativa de 68%. O vinhedo está sob orientação N-S, as plantas conduzidas em sistema espaldeira, espaçadas em 3 m entre linhas e 1,5 m entre plantas, sobre porta-enxerto Paulsen 1103. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seleção de cinco ramos de diferentes plantas, e medidas três folhas por ramo. A maior taxa de assimilação de CO₂ (20,7 μmol $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) foi observada com 2.000 μmol fótons $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$, mantendo-se constante ($\pm 19,08$ μmol fótons $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) até 500 μmol fótons $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$. A condutância estomática não foi influenciada pelas diferentes DFFFA, mantendo-se em $\pm 0,05$ mol $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$. A transpiração mostrou variações entre 1,8 a 1 mol $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Apesar das baixas taxas de condutância, não houve decréscimos na assimilação de CO₂, eliminando a hipótese de limitações estomáticas na fotossíntese. O comportamento das trocas gasosas em diferentes irradiancias demonstrou resiliência do aparato fotossintético e potencial de adaptação desta variedade em regiões com elevada altitude.

Apoio: CAPES e PPGRGV

Crescimento dos ramos da videira 'Cabernet Sauvignon' cultivada em São Joaquim, Santa Catarina

(Shoot growth of 'Cabernet Sauvignon' grapevine, grown in São Joaquim, Santa Catarina)

Borghesan, M.¹, Silva, T. C.², Canton, M.¹, Villar, L.¹, Rosa, D. J.¹, Malinowski, L. I.³

¹ Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Depto de Fitotecnia/CCA, Florianópolis, SC, Brasil; ² EPAGRI, Massaranduba, SC, Brasil; ³ EPAGRI/CIRAM, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: mborghesan@hotmail.com

A fase de crescimento vegetativo inicia-se a partir da brotação e estende-se até a paralisação do desenvolvimento, quando o processo de entrada em dormência é sinalizado. A partir da paralisação do crescimento dos ramos, os compostos originários da fotossíntese são translocados das folhas ou fontes, preferencialmente para os cachos ou drenos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a evolução do crescimento dos ramos da variedade Cabernet Sauvignon, em plantas cultivadas em São Joaquim, SC. As avaliações foram realizadas durante o ciclo 2014/2015, em uma área de produção comercial localizada a uma altitude de 1.293 m, a 28°15'13"S e 49°57'02"W. Os ramos foram identificados e avaliados a partir do início da brotação, medindo-se o comprimento da base de inserção do ramo até o meristema apical. Os dados meteorológicos foram coletados de uma estação meteorológica automática localizada no vinhedo. O comprimento médio dos ramos foi de 225 cm ao final do ciclo vegetativo. A taxa máxima de crescimento foi de 3,4 cm/dia no início de novembro, próximo à floração. No final de fevereiro foi observada a paralisação do crescimento dos ramos (taxa média <0,5 cm/dia). A paralisação do crescimento dos ramos ocorreu durante a maturação das bagas, induzida pela diminuição do fotoperíodo. As baixas temperaturas (<10°C), que ocorrem após o solstício de verão, parecem estar associadas a uma resposta adicional no processo de aclimação ao frio.

Apoio: CAPES, Villa Francioni Agronegócios

Resposta ecofisiológica de la variedad Sangiovese (Vitis vinifera L.) en Água Doce, Santa Catarina, Brasil

(Ecophysiological responses of cv. Sangiovese (Vitis vinifera L.) grapevines in Água Doce, Santa Catarina, Brazil)

Rojas-Molina, A. M.¹, Malinowski, L. I.^{1,2}, Silva, A. L.¹, Voltolini, J. A.¹, Vieira, H. J.²

¹ Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Depto. de Fitotecnia/CCA/RGV. CEP 88034-001, Florianópolis, Brasil; ² EPAGRI/Ciram, Caixa Postal 502, CEP 88034-901, Florianópolis, Brasil. E-mail: anyela_rojasmolina@hotmail.com.

La variedad de uva Sangiovese ha mostrado buena adaptación ecológica y cualitativa de la uva en las regiones de altitud de Santa Catarina. Para evaluar su rendimiento vitivinícola es importante entender la capacidad fotosintética foliar, la cual puede variar por factores como: latitud, altitud, radiación y sistema de conducción. El objetivo de este trabajo fue evaluar las respuestas ecofisiológicas de la variedad Sangiovese en Água Doce-SC. La cuantificación del intercambio de gases 'fotosíntesis neta (A), conductancia estomática (gs), transpiración (E)' fue realizada en hojas adultas, sanas y enteras, opuestas a los cachos a una Densidad de flujo fotónico fotosintético (PPFD) saturante. Fue calculado el Uso Eficiente del Agua instantáneo (UEAinst). Las curvas de respuesta fotosintética fueron ajustadas al modelo de

Mitscherlich, colocando las hojas con un flujo incidente 0, 100, 250, 500, 1.000, 1.500 y 2.000 μmol fotones $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Las medidas fueron realizadas en seis hojas de diferentes plantas, en el inicio de la maduración y cosecha de las uvas. Fue cuantificada la producción y realizados los análisis químicos de Sólidos Solubles Totales (SST), Acidez Total Titulable (ATT) y el contenido de Ácido Tartárico del mosto. La fotosíntesis máxima en el período de cosecha es de $19,2 \mu\text{mol}$ de $\text{CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$, el punto de compensación lumínico es de $1,57 \mu\text{mol}$ fotones $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$, la eficiencia fotosintética es de $0,00223 \text{ mol CO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ PPFD}$. El UEAinst fue de 0,54, valor considerado bajo para esta variedad. El rendimiento observado fue $1,9 \text{ kg planta}^{-1}$, los contenidos de SST, ATT y Ácido Tartárico fueron de $19,0^\circ\text{Brix}$, $97,0 \text{ meq.L}^{-1}$ e $3,3 \text{ g.L}^{-1}$ respectivamente. Puede concluirse que la variedad Sangiovese mostró una tasa de asimilación adecuada de CO_2 en la región estudiada, sin embargo la eficiencia fotosintética fue baja, produciendo uvas con buena calidad enológica, pero con baja producción y rendimiento.

Apoio: CAPES

Produtividade da uva Pignoletto no Sudeste do Rio Grande do Sul

(Productivity of grape Pignoletto in Sudeste of Rio Grande do Sul)

Dias, M. L. M.¹; Pires, R. B.¹; Leite, A. F.¹; Triches, W. S.¹; Gabbardo, M.¹

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Curso de Bacharelado em Enologia - Campus Dom Pedrito. Rua Vinte e Um de Abril, nº 80, Dom Pedrito, RS, Brasil, CEP 96450-000. E-mail: mayara29_machado@hotmail.com

A cultivar Pignoletto é uma variedade de uva branca com potencial para elaboração de espumantes no Rio Grande do Sul, porém apresenta baixa produtividade no sistema de condução em espaldeira e poda cordão esporonado em vinhedo comercial na Serra do Sudeste, Piratini, RS. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de diferentes tipos de poda sobre a produtividade e qualidade das uvas para espumantização. O delineamento experimental foi realizado com 4 blocos e 3 repetições, as podas realizadas foram: cordão esporonado (T1), poda mista (T2), arco duplo alto (T3) e poda arco duplo baixo (T4). O tratamento T1 apresentou a produtividade de $4,9 \text{ T/ha}$, o tratamento T2 $3,5 \text{ T/ha}$, o tratamento T3 $6,2 \text{ T/ha}$ e o tratamento T4 $4,3 \text{ T/ha}$, deve-se levar em conta um ataque de pássaros que as uvas sofreram nesta safra, diminuindo a produtividade. Foram realizadas análises físico-químicas dos tratamentos através de espectrofotometria com transformada de Fourier (FTIR) e os dados foram submetidos à análise estatística através do teste de Tukey à 5% de significância e não houve diferença significativa entre os tratamentos. O valor médio do teor de brix foi de 19° , sendo o T2 o que obteve maiores índices de SST ($20,3^\circ\text{brix}$), a acidez total média dos tratamentos $93,36 \text{ meq.L}^{-1}$ e a maior acidez, 100 meq.L^{-1} foi do T3, mesmo tratamento que obteve maior produtividade, o pH médio foi 3,27 e ácido glucônico $0,41$. O tratamento T3 (arco duplo alto) apresentou o maior valor de produtividade, superando em 26,53% a produção do tratamento realizado em cordão esporonado, porém a produtividade média esperada para este tratamento era entre 10 e 12 T/ha , caso não houvesse o ataque de pássaros, podendo, assim ser uma alternativa de poda válida para esta cultivar, visto que a fertilidade de gemas da casta é a partir da quarta gema.

Aplicação pré-colheita de ácido giberélico em videira 'Cabernet Sauvignon'

(Pre-harvest gibberellic acid application in 'Cabernet Sauvignon' vine)

Mathias, L. R.¹, Dachi, A. P.¹, Hamm, B. L.¹, Cham, J. F. L. C.¹, Almeida, F. C.¹, Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

O presente trabalho buscou adiar o período de colheita de uvas da 'Cabernet Sauvignon' mediante aplicação em pré-colheita de ácido giberélico (AG3). O trabalho foi desenvolvido pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²) da UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito, em vinhedo comercial 'Cabernet Sauvignon' sobre porta-enxerto 'SO4' de 15 anos, na cidade de Dom Pedrito, RS. Na fase pré-colheita foram realizadas três aplicações de AG3; os tratamentos foram: T1= Controle (água destilada); T2= AG3 nos cachos ($0,5 \text{ g L}^{-1}$) e; T3= AG3 na planta inteira ($0,5 \text{ g L}^{-1}$). O mosto foi coletado e analisado através da técnica de espectrometria de infravermelho transformada de Fourier (FTIR). Avaliou-se: Sólidos solúveis ($^\circ\text{Brix}$), ácido glucônico (g L^{-1}), acidez total (g L^{-1}), teores de amônia e potássio (mg L^{-1}). Os sólidos solúveis foram superiores no T1 ($25,13^\circ\text{Brix}$), já os tratamentos com AG3 (T2 e T3), apresentaram $23,46$ e $18,43^\circ\text{Brix}$, respectivamente, sendo os tratamentos T1 e T2 estatisticamente iguais e o T3 significativamente inferior aos tratamentos T1 e T2. Na acidez total, o T3 teve uma maior acidez ($1,8 \text{ g L}^{-1}$), seguida pelos tratamentos T2 e T1 ($1,31$ e $1,18 \text{ g L}^{-1}$), sendo os tratamentos T1 e T2 estatisticamente iguais e o T3 significativamente superior a estes tratamentos, comprovando que os tratamentos com AG3 tiveram seu período de maturação retrasado. Para amônia os tratamentos apresentaram diferenças estatísticas entre eles, o T3 (23 mg L^{-1}) foi maior, seguido pelos T2 e T1 ($10,5$ e $3,5 \text{ mg L}^{-1}$). Para o potássio, o T1 apresentou maior concentração ($1.095,66 \text{ mg L}^{-1}$), seguido pelos tratamentos T2 e T3 ($984,16$ e $769,16 \text{ mg L}^{-1}$), sendo os tratamentos T1 e T2 estatisticamente iguais e o T3 significativamente inferior aos anteriores tratamentos. Também se observou diferenças estatísticas entre todos os tratamentos no ácido glucônico, se obteve valores nos tratamentos T2 e T3 de $0,96$ e $0,48 \text{ g L}^{-1}$, já o tratamento T1 teve $1,66 \text{ g L}^{-1}$; conhece-se que a presença de ácido glucônico é considerado um indicador de podridão da uva quando apresenta teores acima de $1,5 \text{ g L}^{-1}$; o que significa que o AG3 proporcionou uma certa tolerância ao ataque fúngico. Preliminarmente conclui-se que a utilização de AG3 pode atrasar o período de maturação, além de conferir uma melhor absorção de amônia e menor absorção de potássio, resultando em mostos com maior acidez, pretende-se repetir este experimento por mais dois anos, na intenção de dar maior consistência aos resultados obtidos.

Apoio: Viticultor, Sr. Adair Camponogara

Quebra de dormência em videiras 'Cabernet Sauvignon' e seu efeito no vinho

(Breaking dormancy in 'Cabernet Sauvignon' and its effect on wine)

Meinerz, A. S.¹, Dachi, A. P.¹, Cham, J. F. L. C.¹, Mathias, L. R.¹, Triches, W. S.¹, Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

Em algumas regiões do Brasil faz-se uso da cianamida hidrogenada (Dormex®) para quebra de dormência das gemas, porém este produto químico é altamente tóxico. Objetivou-se avaliar no mosto e no vinho o efeito da aplicação de cianamida hidrogenada, peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e extrato de alho para quebra de dormência da uva 'Cabernet Sauvignon' na região de Dom Pedrito, RS. O experimento foi realizado pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e

Extensão em Enologia (Nepe²), da Unipampa - Campus Dom Pedrito, em vinhedo comercial de 'Cabernet Sauvignon' em porta-enxerto 'SO4' de 10 anos de idade; imediatamente após a poda de inverno, aplicou-se os seguintes tratamentos: T1 - controle (água destilada), T2 - 3% de cianamida hidrogenada, T3 - 18% de peróxido de hidrogênio e, T4 - 3% de extrato de alho; cada tratamento constou de 3 repetições e cada repetição foi de 5 plantas. Imediatamente após a colheita, as microvinificações foram realizadas na vinícola experimental da UNIPAMPA, seguindo padrões clássicos de vinificação de vinho tinto; utilizando a técnica de espectrometria de infravermelho transformada de Fourier (FTIR), avaliou-se no mosto, após a fermentação alcoólica e malolática: os sólidos solúveis totais - SS (°Brix), teor alcoólico, pH e acidez total - AT. De acordo com os resultados das análises obtidas no mosto e durante a vinificação, observou-se que não houve diferença química no mosto entre os tratamentos, os SS foram similares para todos os tratamentos, com média de 20,8°Brix; o pH e a acidez, apresentaram uma média de 3,38 e 64,3 meq.L⁻¹, respectivamente. Após a fermentação malolática também não houve diferença entre os tratamentos, o volume alcoólico do vinho manteve-se em torno dos 12° v/v, o pH apresentou um leve aumento, média de 3,69, e acidez total com média de 81,25 meq.L⁻¹. Como conclusão pode-se dizer que independente dos tratamentos, ou seja, fazendo uso ou não de produtos para quebra de dormência, quimicamente, não houve diferença entre os vinhos elaborados.

Apoio: Viticultor, Sr. Adair Camponogara

Crescimento e clorofila total de videiras 'Moscato Giallo' com ou sem cobertura de solo e *Bacillus subtilis*

(Growth and total chlorophyll vines 'Moscato Giallo' with or without ground cover and *Bacillus subtilis*)

Parisoto, P. P.¹, Zigiottto, L.¹, Silva, E. N.¹, Prado, F. M. O.¹, Tuon Filho, L.¹, Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

O *Bacillus* sp. é uma bactéria gram-positiva comum no solo, nas plantas e na água, no caso específico da *Bacillus subtilis*, a forma de ação se dá na inibição do desenvolvimento dos fungos patogênicos. Nas condições tropicais e subtropicais que o Brasil apresenta, a cobertura de solo teria que ser Lei Federal, devido principalmente à erosão do solo por chuva. Objetivou-se avaliar os efeitos da cobertura de solo (casca de arroz) e da aplicação foliar de *Bacillus subtilis*, na altura e clorofila total de videiras 'Moscato Giallo' sobre os porta-enxertos 'K5BB' e 'Schwartzmann', no primeiro ano de desenvolvimento em Dom Pedrito, RS. O trabalho foi realizado pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²), no Vinhedo Experimental da UNIPAMPA, Campus Dom Pedrito. Por três oportunidades se aplicaram os seguintes tratamentos: T1 - sem cobertura de solo (controle), T2 - cobertura de solo com casca de arroz, T3 - sem cobertura de solo + aplicação de *Bacillus subtilis* (0,4% Bactel®) e, T4 - cobertura de solo com casca de arroz + *Bacillus subtilis* (0,4% Bactel®). Avaliou-se: altura de planta (cm) e clorofila total (clorofila Falker CFL1030). O delineamento experimental foi o de blocos completamente ao caso, num esquema fatorial de 4 x 2 (tratamentos x porta-enxertos), com 4 repetições por tratamento, e 5 plantas por repetição. Na altura das plantas, no caso do porta-enxerto 'K5BB', as videiras do tratamento do T3 tiveram um aumento significativo em comparação das alturas das plantas dos demais tratamentos, já para o porta-enxerto 'Schwartzmann', as alturas das plantas não apresentaram diferenças entre elas. No

porta-enxerto 'K5BB', as videiras do tratamento T1 tiveram uma maior quantidade de clorofila total, seguido pelas videiras dos tratamentos T3, T2 e T4; no porta-enxerto 'Schwartzmann', os tratamentos T1 e T2, tiveram um aumento da quantidade de clorofila total, seguido pelos tratamentos T3 e T4 que não tiveram nenhum aumento na quantidade de clorofila total.

Apoio: ECCB insumos biológicos

Altura de planta e clorofila total em videira 'Merlot' tratadas ou não com cobertura de solo e *Paecilomyces* sp.

(Plant height and chlorophyll total in grape 'Merlot' treated or not with soil coverage and *Paecilomyces* sp.)

Prado, F. M. O. C.¹, Parisoto, P. P.¹, Silva, E. N.¹, Zigiottto, L.¹, Silveira, J. M.¹, Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

Sabe-se que existem diversos problemas fitossanitários em viticultura por ataques de fungos, vírus, bactérias, nematóides e cochonilhas sendo que são utilizados de diversos recursos para combate e prevenção dos mesmos. Um método utilizado com intuito de diminuição de impacto ambiental é a utilização de produtos biológicos que age combatendo micro-organismos com outros micro-organismos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da cobertura do solo ou não e da aplicação no solo do fungo *Paecilomyces* sp., na altura e clorofila total de videiras 'Merlot' durante o seu primeiro ano de desenvolvimento em campo definitivo, na região de Dom Pedrito, RS. O experimento a campo foi realizado no vinhedo experimental da UNIPAMPA, pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²); no primeiro ano de desenvolvimento em campo definitivo da variedade 'Merlot' - Clone R18/Porta-Enxerto '161.49'. Os tratamentos foram executados 3 vezes nas plantas, e estes foram: T1 - controle (solo descoberto com capina manual), T2 - cobertura do solo com casca de Arroz, T3 - solo descoberto com capina manual + aplicação no solo de *Paecilomyces* sp. (0,3% Nemathel®) e T4 - cobertura de solo com casca de arroz + aplicação no solo de *Paecilomyces* sp. (0,3% Nemathel®). Avaliou-se: altura de planta (cm) e clorofila total (clorofila FALKER modelo CFL1030). O delineamento experimental foi o de blocos completamente ao acaso, com 4 repetições por tratamento e 3 plantas por repetição. Analisando os dados observa-se que com respeito à variável resposta altura de plantas, os tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre elas ao longo do experimento; por outro lado, a variável clorofila total, apresentou diferenças significativas na última avaliação, sendo que, o tratamento controle (T1), foi significativamente inferior aos demais tratamentos. Preliminarmente conclui-se que cobertura do solo traz benefícios no teor de clorofila total de videiras 'Merlot'.

Apoio: ECCB insumos biológicos

Crescimento e fisiologia da videira 'BRS Lorena' tratadas ou não com cobertura de solo e aplicação foliar de *Trichoderma* spp.

(Growth and physiology the vine 'BRS Lorena' treated or not with coverage of soil and foliar application of *Trichoderma* spp.)

Silva, E. N.¹, Zigiottto, L.¹, Parisoto, P. P.¹, Tuon Filho, L.¹, Prado, F. M. O. C.¹, Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

A cobertura do solo tem sido utilizada com o intuito de reduzir a desagregação do solo, incidência de plantas daninhas, além de contribuir para manutenção da temperatura e umidade do solo em níveis adequados para o desenvolvimento das plantas, permitindo uma melhor relação C/N e reduzir a lixiviação dos nutrientes e a compactação do solo. Por outro lado, *Trichoderma* spp. são fungos que desencadeiam um processo que limita o crescimento e atividade de fungos patogênicos de plantas. O seguinte trabalho teve como objetivo a avaliação no primeiro ano de desenvolvimento em campo definitivo da variedade BRS Lorena, da cobertura do solo com casca de arroz assim como a ação da aplicação foliar de *Trichoderma* spp. O experimento foi realizado no Vinhedo Experimental da UNIPAMPA, Campus Dom Pedrito, pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²); aplicou-se em três oportunidades os seguintes tratamentos: T1 - controle (solo descoberto mediante capina manual), T2 - cobertura do solo com casca de arroz, T3 - solo descoberto e aplicação foliar de *Trichoderma* spp. (0,4% Trichodel[®] aéreo) e, T4 - cobertura do solo com casca de arroz e aplicação foliar de *Trichoderma* spp. (0,4% Trichodel[®] aéreo). Avaliou-se: altura da planta (cm) e clorofila total (clorofiLOG FALKER modelo CFL1030). O delineamento experimental foi de blocos completamente ao acaso, com 4 repetições e 3 plantas por repetição, totalizando 12 plantas por tratamento. Quanto à altura das plantas, as videiras dos tratamentos T3 e T4 obtiveram aumentos significativos desta variável resposta em comparação das videiras dos tratamentos T1 e T2; quanto o teor de clorofila total, não se obteve diferença significativa a 5% de significância. Conclui-se que a aplicação de *Trichoderma* spp. pode melhorar o crescimento da videira 'BRS Lorena' na região de Dom Pedrito, RS, principalmente se for em associado com cobertura de solo (casca de arroz).

Apoio: ECCB insumos biológicos

Influência da desfolha na cor do vinho de uvas Merlot da Campanha

(Influence of defoliation in the color of the Merlot grape wine Campanha)

Silveira, M. J.¹, Peçanha, C. J.¹, Broilo, C.¹, Zocche, R.², Gabbardo, M.², Sampaio, N.²

¹ Acadêmicos do Curso de Bacharelado em Enologia da UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito; ² Professores da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA Dom Pedrito. E-mail: jansensilveira@unipampa.edu.br

A região da Campanha já está consolidada como um grande polo vitivinícola de qualidade, responsável por mais de 25% da produção de vinhos finos do Brasil. Ainda que a região seja pujante no setor, faz-se necessário pesquisar métodos de manejo que aumentem a qualidade de uvas que já estão em produção. A variedade Merlot, apresenta ótima produtividade, bons índices de açúcar, boa maturação, mas coloração abaixo do desejado. A desfolha é um método eficaz para incremento de radiação solar nos cachos, o que proporciona um aumento na produção de compostos fenólicos, entre eles, a cor. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da poda verde (desfolha), nas características físico-químicas no mosto e no vinho da cultivar Merlot produzida na região da Campanha. Foram instalados os seguintes tratamentos: desfolha no estádio grão chumbinho no lado leste, sol da manhã (DGL), desfolha no estádio grão chumbinho ao lado oeste, sol da tarde (DGO), desfolha no estádio grão chumbinho nos dois lados (DGLO), desfolha no estádio fenológico mudança de cor lado leste (DML), desfolha no estádio fenológico mudança de cor lado oeste (DMO), desfolha no estádio fenológico mudança de cor dos dois lados (DMLO) e um tratamento controle sem desfolha, este denominado como

Testemunha (T). Os ensaios foram realizados no município de Bagé na safra 2013/14, para cada tratamento foram feitas três repetições no campo, com 5 plantas cada, o delineamento do experimento foi em blocos inteiramente casualizados, as microvinificações e análises foram realizadas na Vinícola experimental da UNIPAMPA Campus Dom Pedrito, as análises estatísticas de comparação de média foram feitas a através do teste Tukey com significância de 5% de probabilidade. Conclui-se que a desfolha influi de maneira importante a matriz polifenólica da uva sendo o tratamento DML apresentou a maior diferença positiva. Para os parâmetros de intensidade e tonalidade de cor o tratamento DML (0,670 e 0,711) apresentou resultados superiores aos demais tratamentos e estatisticamente maior que o tratamento T (0,419 e 0,837) respectivamente. Dessa forma a desfolha poderá ser utilizada como uma ferramenta pelos vitivinicultores para melhorar ainda mais a qualidade da uva e do vinho Merlot da região incrementando a cor do vinho.

Influência da desfolha no teor alcoólico do vinho de uvas Merlot da Campanha

(Influence of alcohol content defoliation Merlot grape wine Campaign)

Silveira, M. J.¹, Peçanha, C. J.¹, Broilo, C.¹, Zocche, R.², Gabbardo, M.², Sampaio, N.²

¹ Acadêmicos do Curso de Bacharelado em Enologia da UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito; ² Professores da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA Dom Pedrito. E-mail: jansensilveira@unipampa.edu.br

Ainda que a região da Campanha seja pujante no setor vitivinícola, e responsável por mais de 25% da produção de vinhos finos do Brasil, faz-se necessário pesquisar métodos de manejo que aumentem a qualidade das uvas produzidas na região. A desfolha é um método eficaz para o incremento de radiação solar nos cachos, o que proporciona um aumento na produção de compostos fenólicos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da poda verde (desfolha), nas características físico-químicas no mosto e no vinho da cultivar Merlot produzida na região da Campanha. Foram instalados os seguintes tratamentos: desfolha no estádio grão chumbinho no lado leste, sol da manhã (DGL), desfolha no estádio grão chumbinho ao lado oeste, sol da tarde (DGO), desfolha no estádio grão chumbinho nos dois lados (DGLO), desfolha no estádio fenológico mudança de cor lado leste (DML), desfolha no estádio fenológico mudança de cor lado oeste (DMO), desfolha no estádio fenológico mudança de cor dos dois lados (DMLO) e um tratamento controle sem desfolha, este denominado como Testemunha (T). Os ensaios foram realizados no município de Bagé na safra 2013/14, para cada tratamento foram feitas três repetições no campo, com 5 plantas cada, o delineamento do experimento foi em blocos inteiramente casualizados, as microvinificações e análises foram realizadas na Vinícola experimental da UNIPAMPA Campus Dom Pedrito, as análises estatísticas de comparação de média foram feitas através do teste Tukey com significância de 5% de probabilidade. Conclui-se que a desfolha influi de maneira importante a matriz polifenólica da uva sendo o tratamento DML com a maior diferença positiva. O tratamento DML apresentou maior teor de açúcares no mosto, superior aos demais tratamentos e estatisticamente maior que o tratamento T, consequentemente este fator promoveu um incremento no teor alcoólico do vinho. O tratamento DML apresentou um volume alcoólico de 11,9 v/v enquanto o tratamento T (testemunha) obteve 11,3 v/v de teor alcoólico. O etanol é o composto do vinho mais importante depois da água, expressa a riqueza do vinho e tem uma ligação direta com o grau de maturação. O incremento de 0,6 v/v somente com a desfolha é importante na produção de

vinhos de qualidade. Dessa forma a desfolha poderá ser utilizada como uma ferramenta pelos viticultores e vinícolas com o objetivo de melhorar ainda mais a qualidade da uva e do vinho Merlot da região.

Fisiologia de videiras 'Chardonnay' tratadas ou não com *Trichoderma* spp. e cobertura no solo

(Physiology of 'Chardonnay' vines treated or not with *Trichoderma* spp. and soil covering)

Tuon Filho, L.¹; Zigiotto, L.¹; Parisoto, P. P.¹; Silva, E. N.¹; Prado, F. M. O. C.¹; Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

O objetivo do presente experimento foi estudar o efeito da cobertura de solo (casca de arroz) e do *Trichoderma* spp. também no solo, sobre a altura de planta e clorofila total no primeiro ano de desenvolvimento em campo definitivo de videiras 'Chardonnay' enxertadas sobre dois porta-enxertos ('Paulsen 1103' e 'SO4'), na região de Dom Pedrito, RS. O trabalho foi executado no vinhedo experimental da UNIPAMPA, Campus Dom Pedrito, pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²). Os tratamentos foram: T1 - controle (solo descoberto com capina manual); T2 - cobertura de solo com casca de arroz; T3 - solo descoberto com capina manual e *Trichoderma* spp. no solo (0,8% Trichodel® solo) e; T4 - cobertura de solo com casca de arroz e *Trichoderma* spp. no solo (0,8% Trichodel® Solo). Aplicou-se os tratamentos em três oportunidades. Avaliou-se: altura de planta (cm) e, clorofila total (clorofiLOG FALKER modelo CFL1030). O delineamento experimental foi de blocos completamente ao acaso, com esquema fatorial 4 x 2 (tratamentos x porta-enxertos), com quatro repetições por tratamento e, 3 plantas por repetição. Quanto à altura de planta, as videiras do T2 (cobertura de solo com casca de arroz) em ambos os porta-enxertos, obtiveram aumentos médios significativos em relação aos demais tratamentos, e quanto ao teor de clorofila total, não obteve diferença significativa em nível de 5% de variância. Conclui-se que a cobertura de solo (cascas de arroz) intensifica o desenvolvimento de videiras 'Chardonnay' na região da Campanha Gaúcha.

Apoio: ECCB insumos biológicos

Fisiologia da videira 'Sultanina' tratada ou não com casca de arroz e *Bacillus* spp.

(Fisiology of 'Sultanina' vine treated or not with rice husk and *Bacillus* spp.)

Zigiotto, L.¹; Silva, E. N.¹; Parisoto, P. P.¹; Prado, F. M. O. C.¹; Heiffig-del Aguila, L. S.²; Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil.

² Embrapa Clima Temperado. Cep 96010-971, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

A cv. Sultanina originária da Ásia Menor (Iram, antiga Pérsia) é uma variedade de importância comercial devido a sua alta produção, bagas sem sementes e vários destinos a seus frutos. O microorganismo *Bacillus* spp. é uma bactéria comum ao solo e contribui para a disponibilização de nutrientes para a planta; no controle biológico o gênero *Bacillus* spp. tem alto potencial de controle de nematoides fitoparasitas, protegendo o sistema radicular da planta, também propicia a transformação de matéria orgânica para a raiz. O presente trabalho teve como objetivo

avaliar os efeitos da aplicação de *Bacillus* spp. e a cobertura do solo com casca de arroz, na altura de planta e clorofila total da variedade Sultanina. O experimento foi conduzido no vinhedo da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus Dom Pedrito, pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²). No primeiro ano de desenvolvimento das plantas, aplicou-se em três vezes os seguintes tratamentos: T1 - solo descoberto com capina manual (controle); T2 - cobertura de solo com casca de arroz; T3 - solo descoberto com capina manual + *Bacillus* spp. no solo (0,8% Nematel®) e; T4 - cobertura de solo com casca de arroz + *Bacillus* spp. no solo (0,8% Nematel®). Avaliou-se: altura de planta (cm) e, clorofila total (clorofiLOG FALKER modelo CFL1030). O delineamento foi de blocos completamente ao acaso, com 4 repetições por tratamento e 3 plantas por repetição. Para ambas as variáveis respostas testadas, altura de planta e clorofila total, não se encontraram diferenças significativas entre os tratamentos ao longo de todo o tempo de avaliação. Preliminarmente conclui-se que a aplicação ou não de *Bacillus* spp. no solo e a cobertura do solo com casca de arroz, não afetaram o crescimento e a clorofila total das videiras 'Sultanina', no primeiro ano de desenvolvimento em campo definitivo na região de Dom Pedrito, RS.

Apoio: ECCB insumos biológicos

Níveis de potássio durante a maturação de Merlot, Tannat e Cabernet Sauvignon na Região da Campanha Gaúcha

(Potassium levels during maturation of Merlot, Tannat and Cabernet Sauvignon in the Campanha Gaúcha region)

Zocche, R. G. S.¹; Jacobs, S. A.²; Sampaio, N. V.²; Rombaldi, C. V.³

¹ Profª. Drª. Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito, curso de Bacharelado em Enologia. Cep 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. ² Docentes do curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito. Cep 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. ³ Prof. Dr. Universidade Federal de Pelotas. E-mail: renatazocche@unipampa.edu.br

Os níveis de potássio influem na qualidade do vinho. Na formação do bitartarato de potássio, o ácido tartárico fica indisponível para acidificar o vinho ocasionando aumento de pH e diminuição da acidez total. A Campanha Gaúcha apresenta problemas de pHs elevados em vinhos Cabernet Sauvignon (CS) com deficiência de cor. O objetivo foi determinar a curva de absorção do potássio em CS e em Merlot e Tannat que, comparativamente, não apresentam o mesmo problema. Realizaram-se análises peciolas (folhas opostas ao cacho) durante o período de maturação. Coletaram-se folhas de CS, clone CS18, Tannat, clone Californiano não identificado e Merlot, clone MR18, todas enxertadas sobre Paulsen 1103, após a floração (8 de novembro de 2007) em intervalos de 10 a 15 dias cada coleta, até a colheita da uva (28 de fevereiro de 2008) totalizando 8 coletas. Foram coletadas 100 folhas de cada variedade, em triplicata, realizou-se análise peciolar quantificando o potássio. As variedades apresentaram curvas de absorção diferentes (Tukey, 5%) entre as três. A Tannat apresentou uma curva em U inverso, com uma absorção inicial de 12,66 mg.kg⁻¹ na primeira coleta, chegando à 16,93 mg.kg⁻¹ no dia 02 de fevereiro e depois voltando a diminuir a absorção para 14,19 mg.kg⁻¹ no dia 20 de fevereiro, dia de sua colheita. A cultivar Merlot comportou-se como a Tannat, embora com valores maiores que variaram de 13,8 mg.kg⁻¹ na primeira coleta, aumentando para 22,6 no dia 18 de janeiro de 2008 e voltando a diminuir para 15,0 mg.kg⁻¹ no dia 20 de fevereiro. Já a CS iniciou com uma alta quantidade de potássio (22,02 mg.kg⁻¹), aumentou até 26,25 mg.kg⁻¹ dia 02 de fevereiro e diminuiu para 25,06 mg.kg⁻¹ na sua colheita. A CS absorveu mais potássio desde o início de

sua maturação e não teve uma diminuição de absorção na mesma proporção que a Tannat e a Merlot na fase final da sua maturação. O resultado se confirmou ao quantificar o potássio na vinificação onde o CS produziu vinhos com 1880 ppm deste mineral.

Proporção de área foliar e sua influência na evolução da maturação tecnológica da uva 'Merlot' na Campanha Gaúcha

(Proportion of leaf area and its influence on the evolution of technological maturity of 'Merlot' grapes in Campanha Gaúcha region)

Silveira, T. M. T.¹; Souza, D. A.²; Marchi, V. V.²; Giuliani, J. C.¹; Santos, H. P.⁴; Galarza, B. G.³; Fialho, F. B.⁴; Marodin, G. A. B.⁵

¹ Doutorandos da UFRGS, Rua Bento Gonçalves, 7712, CEP: 91540-000, Porto Alegre, RS. Bolsistas CAPES, Email: telesca.tiagro@gmail.com; ² Graduandos, Curso Tecnologia em Viticultura e Enologia, IFRS, Campus Bento Gonçalves, Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS; ³ Bolsista DTI/CNPq, projeto FINEP/SIBRATEC, IP-Campanha - Desenvolvimento da indicação de procedência "Campanha" para vinhos finos e espumantes; ⁴ Pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS; ⁵ Professor da UFRGS.

Nos últimos dez anos tem ocorrido uma intensificação da produção vitícola na região da Campanha Gaúcha, mas ainda existem deficiências nas principais técnicas de manejo, pois muitos vinhedos empregam práticas de manejo importadas de outras regiões, o que pode restringir a qualidade enológica. No manejo de um vinhedo, destaca-se a importância do equilíbrio entre a área foliar e produção para garantir a evolução adequada de maturação. O limite efetivo de superfície foliar por planta para garantir a evolução adequada de maturação é diretamente influenciado pela combinação de solo, clima e genótipo. Portanto, o objetivo do trabalho foi selecionar a proporção de área foliar por ramo e por quilograma de uva que possa garantir uma adequada evolução de maturação e, consequentemente, qualidade enológica da uva da cultivar Merlot em vinhedos da região da Campanha Gaúcha. O experimento ocorreu nas safras de 2013, 2014 e 2015, na Cooperativa Vinícola Nova Aliança, em Santana do Livramento, RS, empregando-se um vinhedo em espaldeira (1 x 2,8 m), cordão esporonado (média de 30 gemas/planta) e porta-enxerto SO4. Os tratamentos consistiram de quatro proporções de folhas por sarmento (fps), (6, 10, 15 e 20 folhas), com desponete antes do veraison (dezembro), delineado em nove repetições, 20 plantas por parcela para o ciclo de 2012/13, e seis repetições, 20 plantas por parcela para os ciclos de 2013/14 e 2014/15. A partir da mudança de cor, foram monitorados o teor de sólidos solúveis totais, o pH e a acidez total, em amostragens quinzenais até a data de colheita. Os desponetes de 6 fps e 10 fps aumentaram o pH e restringiram SST e ATT. Contudo, a partir de 15 fps (1,4 m².kg⁻¹), não houve restrições na maturação tecnológica da uva, caracterizando-se como o limite mínimo de folhas principais por sarmento para ser adotado no manejo do dossel da 'Merlot' na Campanha Gaúcha.

Reservas de amido em sarmentos da cv. 'Merlot' cultivada na região da Campanha Gaúcha, submetida a diferentes proporções foliares

(Starch reserves in 'Merlot' grapevine branches grown in Campanha Gaúcha region, under different leaf area proportions)

Silveira, T. M. T. da¹; Marchi, V. de V.²; Souza, D. A.²; Giuliani, J. C.¹; Santos, H. P.³; Marodin, G. A. B.⁴; Peruzzo, S. N.²

¹ Doutorandos da UFRGS, Bolsistas CAPES. Rua Bento Gonçalves, 7712, CEP 91540-000, Porto Alegre, RS; ² Graduandos, Curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia, IFRS, Campus Bento Gonçalves. Av. Osvaldo Aranha,

540, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS. ³ Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho. Rua Livramento, 515, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS. ⁴ Professor da UFRGS. Email: telesca.tiagro@gmail.com

A Campanha Gaúcha vem se destacando como um novo polo vitivinícola no Brasil, porém ainda existem dúvidas sobre o manejo de dossel, pois a maioria destes investimentos empregam práticas de manejo importadas de outras regiões vitivinícolas. Na maioria das áreas, para o ajuste de dossel das plantas são realizados desponetes, mas sem nenhuma referência da proporção adequada de área foliar nas condições de solo e clima predominantes na região. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar as reservas de amido em sarmentos da cv. Merlot, submetida a diferentes proporções de área foliar. O experimento ocorreu no ciclo 2013/14, na Cooperativa Vinícola Nova Aliança, em Santana do Livramento, RS, empregando-se um vinhedo implantado em 2007, em espaldeira, porta-enxerto SO4 e poda em cordão esporonado. Testaram-se desponetes com 6, 10, 15 e 20 folhas por sarmento (fps), antes do veraison (dezembro), efetuando a coleta dos sarmentos em julho/2014. O delineamento adotado foi blocos casualizados com nove repetições e 20 plantas por parcela. Após a retirada com álcool 70% dos carboidratos solúveis da amostra, a glicose extraída por processo enzimático (alfaamilase + amiloglucosidase) foi quantificada enzimaticamente (GOD-POD) em leitor de microplacas, e o resultado expresso em amido. Os resultados demonstraram que apesar do contraste na proporção de área foliar, não se observou diferenças significativas entre os tratamentos, com média de 49 mg de amido g⁻¹ de massa seca (4,9%). Este resultado é um indicativo de baixo vigor das plantas neste vinhedo, o que pode ter interferido nas diferenças desta variável. Mesmo assim, não foram verificados redução na fertilidade de gemas ou diminuição da produção por planta do ciclo seguinte.

Apoio: Capes, CNPq e FINEP/SIBRATEC

Qualidade dos frutos de variedades de videira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido

(Quality of fruits of grapevine varieties from the Active Germplasm Bank of Embrapa Tropical Semi-Arid)

Batista, P. F.¹, Lima, M. A. C. de², Leão, P. C. de S.², Costa, A. C. S.³ e Alves, R. E.⁴

¹ Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. CEP 59625-900, Mossoró, RN, Brasil; ² Embrapa Semiárido. CEP 56302-970, Petrolina, PE, Brasil. E-mail: auxiliadora.lima@embrapa.br; ³ Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais, Universidade Federal da Paraíba. CEP 58397-000, Areia, PB, Brasil; ⁴ Embrapa Agroindústria Tropical. CEP 60511-110, Fortaleza, CE, Brasil.

A ampla caracterização e a avaliação de germoplasma são ações importantes para a conservação e seleção de genótipos superiores. Sendo as características dos frutos requisitos fundamentais nesse processo de seleção, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a qualidade de uvas tintas para consumo in natura e para processamento, conservadas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de videira da Embrapa Semiárido. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Mandacarú, em Juazeiro, BA, onde está instalado o BAG. Nos ciclos de produção do primeiro e segundo semestre de 2011, foram avaliadas 31 variedades: A Dona, Barbera, Benitaka, Blue Lake, Brasil, Cardinal, Christmas Rose, Estevão Marinho, Frankenthal, Gamay, Grenache, Isabel, Isabel Precoce, Isaura, Liberty, Máximo, Moscato Caillaba, Moscato de Hamburgo, Moscato Noir, Patrícia, Syrah 1 (clone procedente da França), Syrah 2 (clone procedente do Rio Grande do Sul), Piratininga, Royalty, Saturn, Scarlet, Tampa, Tannat, Tibouren, Traviú e Vênus.

As características de qualidade das bagas analisadas foram: cor da casca, resistência à força de compressão, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT e teor de taninos (dímeros, oligoméricos e poliméricos). As análises distinguiram variedades com características de qualidade dos frutos de interesse comercial. As uvas da variedade Cardinal caracterizaram-se por maior resistência à força de compressão e maior relação SS/AT, o que a torna potencial genitor em programas para o desenvolvimento de variedades destinadas ao consumo in natura. As variedades para processamento Royalty e Máximo destacaram-se pelos altos teores de taninos, os quais podem, com a adoção de tecnologia apropriada, favorecer a conservação das uvas e a estabilidade dos seus derivados. Para a maioria das variedades, a qualidade das bagas foi equivalente para os ciclos de produção do primeiro e do segundo semestres.

Apoio: Capes e CNPq.

Descripción de curvas de crecimiento de bayas en función de la acumulación de GDD para la variedad Bonarda Argentina

(Description of Bonarda Argentina berry growth curves according to the cumulative GDD)

Bergás, V.¹, Matus, S.¹, Galarraga, I.¹, Rodríguez, J.¹, Carrillo, N.¹, Corvalán, A.¹, Gómez, F.¹

¹ Cátedra de Viticultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Almirante Brown 500, Chacras de Coria, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina (5507). E-mail: vbergas@fca.uncu.edu.ar

El objetivo principal de este trabajo fue conocer, mediante curvas de crecimiento de bayas, el momento en el cual se producen los estadios de envero (Estadio M de Baggiolini) y maduración (estadio N de Baggiolini), para la variedad Bonarda Argentina en función de la curva de acumulación de GDD (Integral térmica de Winkler). Diversos autores han demostrado que existe un índice que relaciona el peso de la baya en envero (etapa II del crecimiento de la baya), y el peso a madurez. Este índice es una herramienta para poder realizar pronósticos tempranos de cosecha, junto con otras variables. Estudios a nivel local han demostrado en la variedad Malbec, que este índice es cercano a 2. Otro objetivo fue poder conocer la fenología de la variedad Bonarda Argentina en función de la acumulación de GDD, dada por la localidad en la cual se realizó este estudio. Para este cálculo se utilizaron las temperaturas máximas y mínimas dadas por la estación meteorológica de Santa Rosa, desde el 1º de octubre hasta el 30 de abril, en base al umbral térmico de 10°C. El estudio se realizó en la localidad de Santa Rosa, en un sistema de conducción en espaldera con canopia libre. Posee riego por goteo y vigor medio de acuerdo a los NDVI del cuartel. Las curvas de crecimiento de bayas se construyeron a través de peso de racimo, peso de bayas y diámetro de bayas, desde 10 días después de floración hasta cosecha. Se realizó un muestreo aleatorio simple de plantas, sobre las que se marcaron racimos a los cuáles se les tomaban fotografías semanales y a partir de estas imágenes se medían los diámetros de bayas. Para los pesos de bayas y racimos se realizaban muestreos semanales y se determinaba su peso con balanza digital de laboratorio. Además de estas mediciones, se registraron las de otros componentes del rendimiento (nº de racimos por planta, números de brotes por planta, nº de bayas por racimo). Para todos los casos el índice obtenido fue cercano a 1,7.

El deshoje precoz y su efecto en el rendimiento del cultivar Malbec

(Early defoliation effects in Malbec cultivar production)

Carrillo, N.¹, Corvalán, A.¹, Galarraga, I.¹, Bergás, V.¹, Rodríguez, J.¹, Matus, S.¹

¹ Cátedra de Viticultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Almirante Brown 500, Chacras de Coria, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina (5507). E-mail: ncarrillo@fca.uncu.edu.ar

El deshoje precoz es una práctica de manejo del cultivo relativamente nueva, utilizada para incrementar la calidad final de la uva. Los efectos que cita la bibliografía de esta práctica son la disminución en la tasa de cuaje, la reducción del tamaño de la baya, la producción de racimos más chicos y menos compactos, la disminución de la incidencia de enfermedades fúngicas, un aumento en la relación hollejo/pulpa de la baya y un incremento en los compuestos de calidad de la misma (antocianos, polifenoles y compuestos aromáticos). El presente ensayo tuvo por objeto probar el efecto de la realización de un deshoje precoz de intensidades variables en variedades de interés nacional y provincial como el Malbec, y bajo las condiciones agroecológicas de una de las zonas vitícolas de mayor potencial de Argentina. Durante la temporada 2013-2014 se realizó un ensayo en la zona de Agrelo, Luján de Cuyo, sobre cultivar Malbec, clon Cot 598 injertado sobre pie 3309. El viñedo tiene 25 años y se caracteriza por una alta producción anual, dada principalmente por el gran tamaño de sus racimos. Esta situación obliga al productor a tener que realizar un raleo del 50% de los racimos todos los años al momento del envero. El objetivo del presente estudio consiste en determinar el efecto que produce un deshoje precoz en el tamaño de los racimos, medido a través del número de bayas por racimo y del peso de las mismas. Los tratamientos que se aplicaron fueron un testigo sin deshojar, un deshoje leve (extracción de la hoja opuesta al racimo), y un deshoje intenso (extracción de todas las hojas por debajo del último racimo). A su vez, los deshojes se realizaron en dos momentos diferentes: estadio H de Baggiolini (prefloración) y estadio J de Baggiolini (cuaje). Los resultados obtenidos demostraron que un deshoje temprano en el ciclo del cultivo produce una reducción en el tamaño final de los racimos, tanto en el número de bayas como en el peso de las mismas. A su vez, la intensidad del deshoje ocasiona una disminución de la producción mucho más marcada que el momento de realizado el mismo. El deshoje intenso realizado a inicio de floración es el tratamiento que mayor reducción del tamaño del racimo produjo. Esta práctica, que se realiza temprano en el ciclo del cultivo, puede ser fácilmente mecanizada y presenta un bajo costo, por lo que podría ser utilizada como herramienta para disminuir los rendimientos de variedades de vinificar muy productivas.

FITOSSANIDADE

Grapevine yellow speckle viroid 1 detected in symptomatic grapevines in Brazil

Fajardo, T. V. M.¹, Eiras, M.² and Nickel, O.¹

¹ Embrapa Uva e Vinho, C.P. 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; ² Instituto Biológico de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: thor.fajardo@embrapa.br

In Brazil, about fifteen viruses have been identified infecting grapevines, causing leafroll, rugose wood (corky bark, stem pitting, stem grooving), degeneration, leaf flecking and vein necrosis. So far, *Hop stunt viroid* (HSVd) and *Citrus exocortis viroid* (CEVd) were the only viroids infecting grapevines in Brazil. All these diseases are graft-transmissible and usually induce losses. Viroids are non-proteincoding, small (their genome size varies between 246 to 401 nucleotides) and circular single-stranded RNA pathogens. The aim of this work was to confirm infections by *Grapevine yellow speckle*

viroid 1 (GYSVd-1, genus *Apscaviroid*) in *Vitis labrusca* 'Niagara Rosada' and *V. vinifera* 'Semillon' plants exhibiting yellow speckle symptoms in the leaves and cultivated in experimental fields in Bento Gonçalves-RS, Brazil. Total RNAs were extracted using RNeasy Plant Mini kit (Qiagen) from symptomatic leaves. The primers used for RT-PCR amplification were: 5' CAACTCGAGCCTCGCTGCTCTGGGC 3' (sense) and 5' TTCGTCGACGACGAGGCTC 3' (reverse) - enzyme sites underlined. RT-PCR reactions were performed using the OneStep RT-PCR kit (Qiagen). The DNA amplified fragments were ligated into pGEM-T Easy vector and the recombinant plasmids were used to transform *Escherichia coli*. Sequencing was performed from recombinant plasmids or directly from DNA amplified fragments. The obtained nucleotide sequences were analyzed using available bioinformatic tools. The amplification of a 318 bp of the GYSVd-1 partial genome from two symptomatic sources was obtained. Comparisons of the obtained sequences showed high nucleotide identities (98%) with other seven symptomatic and asymptomatic isolates of GYSVd-1 from Australia (GenBank JX892929-JX892935). Nucleotide sequence identity between 'Niagara Rosada' and 'Semillon' Brazilian isolates of GYSVd-1 was 99%. Although, we have detected GYSVd-1 in plants exhibiting yellow speckles, the symptoms observed in the experimental vineyards can not be attributed to viroid infection until further investigations are completed. Apparently, GYSVd-1-infected plants did not exhibit any other kind of symptoms besides those we have already observed in the leaves. To our knowledge, this is the first report of GYSVd-1 infecting grapevines in Brazil. The presence of this viroid infecting Brazilian grapevines can be attributed to the introduction of infected propagative material from other countries since this viroid has no vectors associated to its transmission.

Financial Support: Embrapa

Next Generation Sequencing applied for identification of three new viruses infecting grapevine in Brazil

Fajardo, T. V. M.¹, Nagata, T.² and Melo, F. L.²

¹ Embrapa Grape and Wine, C.P. 130, Zip Code 95700000, Bento Gonçalves, RS, Brazil; ² University of Brasília, Brasília, DF, Brazil. E-mail: thor.fajardo@embrapa.br

The application of high-throughput sequencing technologies, known as next generation sequencing (NGS), enables the recovery of hundred of thousand sequence fragments from diseased plants and may help in the identification of unknown pathogens. This study was designed to identify viruses infecting two grapevine samples: *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon exhibiting leafroll (s1) from experimental field and asymptomatic *V. flexuosa*, a wild grapevine (s2) from Embrapa Grape and Wine germplasm collection. The viral-enriched doublestranded RNAs were extracted from 30 g of bark scrapings using CF11 cellulose. The RNA was sequenced at Macrogen (South Korea) using an Illumina HiSeq 2000 platform. The paired-end reads were trimmed and assembled using CLC Genomics Workbench v. 6.0.3. The contigs related to viruses were selected using blastx against the RefSeq virus database. About twenty and seventeen million reads were generated for each library, and after quality trimming and *de novo* assembly 1,374 and 1,589 contigs were obtained of which 184 (s1) and 51 (s2) produced hits to viral sequences. The deduced amino acid (daa) identities between obtained contigs and homologous grapevine virus sequences in the GenBank were high (usually over to 90%). We were able to identify assembled contigs of several viruses covering large extensions of their viral genomes. It has found in mixed infections the following viruses: GCSV (Grapevine Cabernet Sauvignon virus), GVCV (*Grapevine vein-clearing virus*),

GRGV (*Grapevine Red Globe virus*), GSyV-1 (*Grapevine Syrah virus 1*), GLRaV-2 and -3 (*Grapevine leafroll-associated virus*), GRSPaV (*Grapevine rupestris stem pitting-associated virus*), GVB (*Grapevine virus B*) and GFKV (*Grapevine fleck virus*). We observed viruses already described infecting grapevine in Brazil (GLRaV-2 and -3, GRSPaV, GVB, GFKV and GCSV, a *Reoviridae* recently report in Brazil) as well as others not previously reported in this country (GVCV, *Badnavirus* genus; GRGV, *Maculavirus* and GSyV-1, *Marafivirus*). The daa identities of new identified Brazilian isolates with other homologous viruses in the GenBank were 97% (153/157) to GVCV, s1; 96% (101/105) to GRGV, s1 and 98% (2025/2064) to GSyV-1, s2. These nucleotide sequences have been deposited in the GenBank: GVCV (accession KR107537), GRGV (KR107538) and GSyV-1 (KR153306). Further (RT-) PCR specific analysis should be undertaken to confirm the identifications of these new viral species infecting grapevine in Brazil.

Financial Support: Embrapa

Studies on biological mechanisms of *Trichoderma* spp. and *Bacillus subtilis* in reducing grapevine downy mildew

Finger, G.¹, Hunoff, T. S.¹, Almança, M. A. K.², Cavalcanti, F. R.¹

¹ Laboratório II de Fitopatologia, Embrapa Uva e Vinho. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Instituto Federal do Rio Grande do Sul/Câmpus Bento Gonçalves. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: fabio.cavalcanti@embrapa.br

The downy mildew historically appears as one of the most constraints to productivity in vineyards. In southern Brazil, farmers use a calendar schedules to spray copper fungicides, mancozeb+metalaxyl or phosphonate formulations to protect grapevine from *Plasmopara viticola*. Those calendars are use in almost all phonological stages of plant development. However, in recent years, bunches or soil have displaying increasingly levels of pesticide residues, threatening the food safety. In this context, technicians search for alternatives to pesticides, and one choice has been the use of biological control agents. For this purpose, this work tried to evidence systemic acquired resistance (SAR) or antimicrobial activities, when commercial substances based on *Trichoderma* spp. (Ecotrich® and Quality®, 0.2 and) and *Bacillus subtilis* (Serenade®) were respectively exposed to 'Cabernet-Sauvignon' grapevine leaves (host) or *Plasmopora viticola* sporangia, the downy mildew pathogen. Two greenhouse trials were design in order to assess protective and curative activities of the experienced microorganisms. Measures regarding antimicrobial activity were performed by in vitro viability sporangia assays. As resistance inducers, biological agents did promote discrete AUDPC decreases and non-significant % of protection, when compared with non-treated controls. The substances induced small variations on activities of major PR-proteins, guaiacol peroxidases (GPX), β -1,3-glucanases (GLU), chitinases (CHI) and diphenolases (PPO) at 12-72 hour after sprayings (HAS). In treated leaves, it was observed increases on total phenolic and lignin content, but they did not significantly differ from the controls. Regarding antimicrobial trials, it was evidenced no significant differences between biological substances and water, when added to a 5 x 10⁵ sporangia mL⁻¹ suspension. By these results, it is hypothesized that the biological agents could to give a stronger antimicrobial protection to grapevine only when they live together with the pathogens, at a phylloplane level.

Support: CNPq/SEG-Embrapa

Controle da mancha-das-folhas da videira utilizando fungicidas e ou adubos foliares

(Grape control of leaf blight using fungicides and or foliar fertilizers)

Garrido, L. da R.¹; Carollo, L.¹

¹ Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, CP 130, Bento Gonçalves, RS, 95700-000. E-mail: lucas.garrido@embrapa.br

A mancha-das-folhas da videira, causada por *Mycosphaerella personata*, é uma doença de final de ciclo, cujos sintomas aparecem nas cultivares americanas ou híbridas, a partir do início da maturação da uva, ocasionando a desfolha da planta. A queda precoce da folha provoca a redução do acúmulo das reservas de carboidratos destinadas à resistência da planta a baixa temperatura, além de refletir também no vigor, brotação e produção da safra seguinte. Poucos produtos encontram-se registrados para o controle desta doença no Brasil. O objetivo do trabalho foi avaliar a utilização dos produtos CooperCrop e ou SoilSet no controle da mancha-das-folhas da videira comparado a outros fungicidas. Três ensaios foram conduzidos, em vinhedos do município de Flores da Cunha, RS, safra 2014/2015. O primeiro deles com a cv. Bordô, onde foram testados a calda Bordalesa 1%; hidróxido de cobre 1,8 kg/ha; oxicleto de cobre 2,5 kg/ha; CopperCrop 0,5 L/ha + Soilset 1,0 L/ha; mancozeb 2,0 kg/ha; tebuconazole 1,0 L/ha; enxofre 3,0 kg/ha e testemunha. O segundo com a mesma cultivar, cujos tratamentos foram: difeconazole 80 mL/ha; tebuconazole 1 L/ha; metconazole 1 L/ha e boscalida + cresoxim metílico 05 L/ha. Já o terceiro ensaio foi conduzido na cv. Isabel Precoce e os produtos testados foram: boscalida + cresoxim metílico 0,5 L/ha; CopperCrop 0,5 L/ha + Soilset 1,0 L/ha + enxofre 3,0 kg/ha e testemunha. O primeiro ensaio apresentou um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, enquanto que o segundo e terceiro ensaio foram de inteiramente casualizado com cinco repetições. Todos os ensaios apresentaram três pulverizações com intervalo de aplicação de 15 dias, sendo a primeira realizada a partir de 20 de fevereiro de 2015. A incidência e a severidade da doença foram avaliadas quinzenalmente até 29 de abril de 2015. A mistura do CopperCrop + Soilset apresentou eficácia no controle da mancha-das-folhas similar ao obtido com mancozeb ou tebuconazole e superior as outras formulações a base de cobre. O tratamento com enxofre apresentou excelente controle, porém apresentou-se fitotóxico na cv. Bordô. Todos os fungicidas triazóis testados bem como a boscalida + cresoxim metílico apresentaram bom controle da mancha-das-folhas. No ensaio com a cv. Isabel Precoce, o controle obtido com a mistura CopperCrop + Soilset + enxofre não diferiu estatisticamente no controle efetuado com boscalida + cresoxim metílico. Pelos resultados obtidos, a doença pode ser controlada adequadamente com a utilização de fungicidas ou com a mistura do CopperCrop + Soilset.

Controle da podridão-cinzenta da videira utilizando fungicidas e ou *Bacillus subtilis*

(Control of the grape Botrytis bunch rot using fungicides and or biological product)

Garrido, L. da R.¹; Carollo, L.¹

¹ Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, CP 130, Bento Gonçalves, RS, 95700-000. E-mail: lucas.garrido@embrapa.br

A podridão-cinzenta da videira, *Botrytis cinerea*, é uma doença que ocorre tanto nas cultivares europeias quanto americanas. De um modo geral são necessárias três a quatro aplicações com fungicidas para o controle da doença, dependendo das condições meteorológicas durante a safra, no estágio da floração e a partir

da mudança de cor. Embora o controle químico seja uma ferramenta importante no controle, poucos produtos eficazes encontram-se registrados para esta doença. A utilização frequente de um mesmo princípio ativo pode desencadear a resistência ao produto na população do patógeno. O trabalho objetivou avaliar o controle da podridão-cinzenta utilizando o fungicida boscalida + cresoxim metílico e o *Bacillus subtilis* (Serenade) em relação ao produto padrão (piremetanil). O ensaio foi conduzido em um vinhedo da cultivar Cabernet Sauvignon conduzida em latada, da Embrapa Uva e Vinho. Foram efetuadas quatro pulverizações a partir do estágio de floração plena, grão ervilha, antes do fechamento do cacho e 30 dias antes da colheita com os tratamentos piremetanil 2,0 L/ha; boscalida + cresoxim metílico 1,0 L/ha; cresoxim metílico 1,5 L/ha; boscalida + cresoxim metílico 0,5 L/ha + Serenade 2,0 L/ha e Serenade 2,0 L/ha e testemunha (água). O ensaio apresentou um delineamento de blocos casualizados com quatro repetições com 12 plantas por parcela. A incidência e a severidade da doença foi avaliada nos cachos. Todos os produtos testados apresentaram incidência e severidade da podridão cinzenta significativamente menor em relação ao observado na testemunha. Não se observou diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% na incidência e severidade da doença quando comparou-se os resultados com piremetanil (produto padrão) e os tratamentos com boscalida + cresoxim metílico e ou Serenade. Logo, estes produtos podem também ser utilizados no controle da podridão-cinzenta da videira.

Controle do míldio da videira utilizando produtos alternativos à calda Bordalesa

(Grape downy mildew control using alternatives to the Bordeaux mixture)

Garrido, L. da R.¹ & Carollo, L.¹

¹ Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, CP 130, Bento Gonçalves, RS, 95700-000. E-mail: lucas.garrido@embrapa.br

O míldio da videira, causado por *Plasmopara viticola*, é uma das mais sérias doenças fúngicas que ocorrem no Sul e Sudeste do Brasil. Perdas econômicas poderão ocorrer caso medidas de controle não sejam adotadas adequadamente. O controle químico é uma das partes importantes no manejo da doença, principalmente em regiões de alta umidade relativa e temperatura elevada. O trabalho objetivou avaliar o controle do míldio tardio com algumas formulações à base de cobre em relação ao tratamento padrão (calda Bordalesa). O ensaio foi conduzido em um vinhedo da cultivar Cabernet Sauvignon conduzida em espaldeira, da Vinícola Miolo na safra 2014/2015. Foram efetuadas oito pulverizações com os tratamentos CopperCrop 0,5 L/ha; SoilSet 1,0 L/ha; CopperCrop 0,5 L/ha + SoilSet 1,0 L/ha, hidróxido de cobre 1,8 kg/ha, oxicleto de cobre 2,5 kg/ha e quatro aplicações com calda bordalesa a 1%. O ensaio apresentou um delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. A incidência e a severidade da doença foram avaliadas nas folhas da videira. Todos os produtos testados apresentaram, na última avaliação, incidência e severidade do míldio significativamente menor ao encontrado na testemunha. Por outro lado, a incidência e a severidade do míldio observadas nos tratamentos com CopperCrop, SoilSet e CopperCrop + SoilSet, hidróxido de cobre e oxicleto de cobre não diferiram significativamente do encontrado com a calda bordalesa. Logo todos os produtos testados podem substituir as pulverizações com a calda bordalesa nos vinhedos, podendo reduzir significativamente a adição de cobre por hectare dependendo do produto escolhido para o controle.

Tratamento de ferimentos da poda de videiras visando proteção contra a doença de Petri

(Treatment vines pruning injuries aiming protection against Petri disease)

Garrido, L. da R.¹; Gava, R.¹ & Carollo, L.¹

¹ Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, CP 130, Bento Gonçalves, RS, 95700-000. E-mail: lucas.garrido@embrapa.br

A doença de Petri, causada por *Phaeoacremonium* spp. e/ou *Phaeomoniella* spp. vem aumentando sua incidência tanto em mudas de videira quanto em plantas adultas. O patógeno penetra por ferimentos e coloniza os vasos condutores, ocorrendo a formação de tiloses e massa gomosa escura, que resultam na oclusão dos vasos, acarretando a perda de vigor, o declínio e morte das plantas. O trabalho objetivou avaliar diferentes produtos para a proteção dos ferimentos contra a infecção do patógeno. O ensaio foi conduzido em um vinhedo da cultivar Niágara Rosada conduzida em latada, na Embrapa Uva e Vinho, na safra 2014/2015. Após a poda das plantas foi efetuada a pulverização dos ferimentos com os seguintes tratamentos: tebuconazole 1 kg/ha; piraclostrobin + metiram 2 kg/ha; hidróxido de cobre 1,8 kg/ha; difeconazole 80 mL/ha; Qualis 1 kg/ha; Qualis 2 kg/ha; Trichodel 1 L/ha e testemunha. Os produtos Qualis e Trichodel apresentam na sua composição esporos de espécies de *Trichoderma*. Quarenta e oito horas após foi inoculado *Phaeoacremonium angustius* - CNPUV533 (CGEN 02001.002791/2015-12) sobre os ferimentos da poda. O ensaio apresentou um delineamento de blocos casualizados com cinco repetições e quatro plantas por parcela. A incidência da doença foi avaliada nos tratamentos após 150 dias. As bases dos ramos inoculados foram coletadas e levadas para o laboratório. Efetuou-se o corte de seções da base com tesoura desinfestada previamente a cada amostra, colocando-as a seguir em câmara-úmida e após sete dias procedeu-se à identificação das espécies de fungos crescidas sobre os tecidos. Não houve diferença significativa pelo teste de Scott-Knott a 5% entre os tratamentos testemunha, tebuconazole e Qualis 1 kg/ha. Por outro lado, a melhor proteção foi obtida com difeconazole, Trichodel, Qualis 2 kg/ha, hidróxido de cobre e piraclostrobin + metiram. Embora não seja uma rotina por parte dos viticultores o tratamento dos ferimentos após a poda, este procedimento necessita ser mudado para a manutenção da sanidade e longevidade das plantas nos vinhedos.

Análise fitopatológica de amostras de videira encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Uva e Vinho

(Phytopathological analysis of grapevines samples sent to the Pathology Laboratory of the Embrapa Grape and Wine)

Gava, R.¹; Carollo, L.¹; Garrido, L. da R.¹

¹ Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, CP 130, Bento Gonçalves, RS, 95700-000. E-mail: lucas.garrido@embrapa.br

No último ano, 144 amostras de videira foram encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, para análise de fungos fitopatogênicos. A grande maioria das amostras foi resultante de plantas com declínio e morte de videira. O objetivo do trabalho foi diagnosticar as principais causas da morte de videiras em cultivares americanas, híbridas e europeias. Inicialmente, as amostras foram examinadas para a presença de podridões internas na região próxima a cortes da poda, enxertia e base das plantas. Também foi examinada a região do floema no tronco das plantas. Pedacos de tecido foram retirados, submetidos à desinfestação, depositados em meio BDA e incubados de sete a 10 dias sob condições controladas. Seções

de tecidos com pontuações escuras ou apodrecimentos foram colocadas em câmara-úmida durante sete dias à temperatura ambiente. Após o tempo de incubação, as estruturas reprodutivas foram avaliadas sob microscópio estereoscópio e óptico, utilizando chaves dicotômicas. Do total de cultivares analisadas 97, 13 e 34 eram americanas, híbridas e europeias, respectivamente. Destas, 27,8%, 15,3% e 29,4% apresentaram *Botryosphaeria* sp.; 9,2%, 23% e 5,8% *Ilyonectria* sp.; 14,4%, 46,1% e 29,4% *Phaeoacremonium* sp. e 12,3%, 0% e 5,8% *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*, respectivamente. Do total de amostras das cultivares americanas (Bordô, Concord, Isabel e Niágara) analisadas, 25% apresentaram sintomas de escurecimento da casca, enquanto que nas cultivares europeias avaliadas não houve nenhuma ocorrência.

Progresso da podridão-descendente em cultivares de videira

(Progress Botryosphaeria canker in grape cultivars)

Gava, R.¹; Carollo, L.¹; Garrido, L. da R.¹

¹ Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, CP 130, Bento Gonçalves, RS, 95700-000. E-mail: lucas.garrido@embrapa.br

O declínio ou podridão-descendente da videira, causada por *Botryosphaeria* spp., é uma doença caracterizada pela morte lenta e gradual das partes aéreas da planta. Os sintomas consistem em retardamento da brotação, deformação de ramos, presença de folhas pequenas com manchas cloróticas e/ou avermelhadas com margens necrosadas, além de redução drástica no vigor, secamento de ramos e podridão do lenho. Este trabalho teve como objetivo avaliar o progresso da doença em dois grupos de cultivares, o primeiro composto pelas cvs. Bordô, Cabernet Sauvignon, Concord, Isabel e Merlot, com 3 anos, e o segundo com as cvs. Carmen, Magna e Violeta, com 6 meses, em condições de casa de vegetação. As plantas foram inoculadas no tronco com palitos contendo micélio do fungo. Para as testemunhas foram usados palitos sem o fungo. O local da inoculação foi protegido com algodão umedecido e filme plástico. Mensalmente, durante seis meses, plantas inoculadas e testemunhas foram avaliadas no laboratório, quanto à presença de podridão no local de inoculação e a medição de sua extensão. O delineamento foi inteiramente casualizado com três repetições e seis datas de avaliação. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de médias, além do cálculo da área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD). O comprimento da lesão interna do lenho, não diferiu entre as cvs Merlot e Bordô, por outro lado, esta primeira cultivar diferiu significativamente pelo Teste de Tukey a 5%, dos valores observados nas outras cultivares do mesmo grupo. As cultivares híbridas, segundo grupo, não diferiram significativamente no comprimento da lesão. Corroborando os resultados acima, as cvs. Merlot e Bordô apresentaram maior AACPD, seguido da C. Sauvignon, Concord e Isabel. Já no grupo das cvs híbridas, Magna, Carmen e Violeta apresentaram valores menores da AACPD, em ordem decrescente. Logo, a suscetibilidade pode variar em função da genética do material e idade.

Levantamento da qualidade fitossanitária e morfológica na produção comercial de mudas de videira

(Monitoring of qualities phytosanitary and morphological of propagative materials in grapevine nurseries)

Grohs, D. S.¹; Fajardo, T. V. M.¹; Garrido, L. R.¹; Viana, G.¹; da Rosa, C.¹; Gava, R.¹ e Feldberg, N. P.²

¹ Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. ² Embrapa Produtos e Mercado. Canoinhas, Brasil. E-mail: daniel.grohs@embrapa.br

Programas para certificação de materiais propagativos de videira são realidade na maior parte dos países com tradição vitivinícola. Para efetivação destes programas é necessário o estabelecimento de padrões que caracterizem os materiais em relação às qualidades fitossanitária e morfológica. No Brasil, tais padrões inexistem e, antes da sua definição, seria recomendável o levantamento da realidade de campo. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento inicial de pragas em viveiros de mudas de videira na safra 2014/2015. Foram verificados cinco viveiros comerciais que utilizam a técnica de enxertia de mesa para produção de mudas do tipo raiz nua. Para o levantamento de vírus foram coletadas 270 amostras em plantas matrizes sem sintomas perceptíveis de 25 cultivares. Para fungos foram coletadas, em canteiros de enraizamento, 58 mudas com sintomas perceptíveis (cultivar Bordô enxertada sobre Paulsen 1103) e “sem pegamento” (mudas nas quais a brotação e/ou raízes não foram plenas). Para a análise morfológica foram coletadas 60 mudas “com pegamento” (cultivar Bordô enxertada sobre Paulsen 1103). As amostras foram coletadas aleatoriamente nas áreas. O teste diagnóstico para indexação viral foi o RT-PCR em tempo real (TaqMan). Para fungos, utilizaram-se os testes da câmara úmida e isolamento em meio de cultura. Utilizou-se análise exploratória para determinação dos parâmetros estatísticos. Dentre as matrizes avaliadas 53% apresentaram algum nível de infecção viral, destacando-se como de maior incidência: GVA (37%) e GRSPaV (32%). Para fungos, 91% das amostras “sem pegamento” apresentaram alguma contaminação, destacando-se como de maior incidência: *Botryosphaeria* sp., *Cylindrocarpon* sp. e *Phaeoacremonium* sp., respectivamente. Dentre as variáveis morfológicas, 62% das amostras apresentaram sistema radicular com assimetria e 42% com dois níveis de raízes. Pelos resultados obtidos, conclui-se que existe espaço para o avanço da discussão referente ao estabelecimento de padrões de qualidade morfológica e fitossanitária para mudas de videira.

Apoio financeiro: Embrapa-SEG, FINEP/SIBRATEC/Recivitis

Tank dilutions between Bordeaux mixture and lime sulfur could reduce copper without impair the vineyard protection against downy mildew

Hunoff, T. S.¹, Cavalcanti, F. R.¹, Fioravanço, J. C.¹

¹ Laboratório II de Fitopatologia, Embrapa Uva e Vinho. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: joao.fioravanco@embrapa.br

In recent years, the subject ‘tank mixtures’ has not been addressed without being surrounded by controversies, difficulties and doubts. Indeed, the food safety policies in worldwide have becoming more restrictive to formulations with pesticides, carriers or adjuvants, in terms of physical and chemical incompatibilities between themselves. Despite of the legislation constraints, research is able to search for suitable combinations between substances with fungicide properties, if they appear to be compatible and useful for increasing protection and reducing on doses of copper, sprayings and costs. In this context, field trials were carried out in order to test different dilutions Cu:Ca of the Bordeaux mixture (BM) with and without addition of Lime sulfur. The treatments were: 1) BM with Cu:Ca dilution ratio 0.5:0.5 from standard BM (CB0505); 2) BM with Cu:Ca dilution ratio 0.5:1.0 (CB0510); 3) BM with Cu:Ca dilution ratio 0.5:2.0 (CB0520) and 4) BM with Cu:Ca dilution ratio 0.25:0.25 (CB0505) + 0.4% lime sulfur (CBS025). The treatments were applied following the same spraying schedule. The completely experimental design was used with five ‘Isabel’ grapevines per each experimental plot separated by a border row with five plants. Thirty leaves and five bunches were evaluated each plant, and downy mildew symptoms were

recorded according a graphic scale from Azevedo (1998). Notes were converted to % Disease Index (DI) through an arcsine data transformation (Czermainsky, 1999). Plots with non-treated plants were considered as the unprotected controls (Ctrl). Evaluations were performed weekly along 120 days. At the end of the experimental period, significant drops in AUDPC from leaves sprayed by tested treatments, with % protection ranging 72% (CB0505) to 82% (CBS025) were observed. Regarding to the downy mildew dry berries, the protection did range between 62% (CBS025) to near 80% (CB0520). Despite of no tank incompatibilities (i.e. formation of sludge) and no phytotoxicity events have been observed, further tests with such dilutions must be done to satisfy legislation before could be recommended to growers. However, the present results display a potential way to reduce copper from mixtures with no loss of their protective effects, encouraging further researches.

Support: CNPq/SEG-Embrapa

Thermal Pest Control (TPC) does not show the expected protective effects, but it can be improved

Hunoff, T. S.¹, Monteiro, J. E. B. A.², Almança, M. A. K.³, Cavalcanti, F. R.¹

¹ Laboratório II de Fitopatologia, Embrapa Uva e Vinho. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Embrapa Informática Agropecuária. CEP: 13083-886, Campinas-SP, Brasil. ³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: fabio.cavalcanti@embrapa.br

Thermal Pest Control (TPC) is a short-duration compressed hot air treatment that can be blown over the grapevine canopies by a properly adapted farm tractor. In the last years, such air treatments have been recommended by technicians for enhancing the levels of vineyard protection against diseases, and improving grape production and quality. In the vineyards of the ‘Serra Gaucha’ region (southern Brazil), the methodology has been performed to control downy mildew and botrytis bunch rot, and has been frequently added to spray schedules, in parallel to chemical pesticides. This study deals with a variety of assays in order to: i) Sense, quantify and characterize the hot air fluxes blown by the equipment; ii) Evidence and characterize the biological activity of a pathogen structure (*Plasmopara viticola* sporangia) and the grapevine tissue (leaf) when they were exposed to a flux of hot air (FHA) analogous to TPC. *In vitro* and greenhouse trials showed that the oomycete sporangia were able to release zoospores to aqueous medium after ten applications of FHA (120°C/0.5s), instead of inactivating them. In addition, except by a slight deposition of lignin and significant increases of polyphenol-oxidases activities (PPO) in FHA-treated leaves, it was not observed coordinated responses of PR-proteins and systemic acquired resistance (SAR). However, field trials showed the FHA of TPC, when imposed during the grapevine flowering stage, could play a role in decreasing of downy mildew progress, since the FHA effectively causes a dispersion of the sporangia attached on the sporangiophores of leaf surface. This phenomenon, when imposed on flower caps, indeed reduced the dry berry incidence in bunches with ripened grapes, and could be taken into account for the TPC further improvements.

Support: CNPq/SEG-Embrapa

Frequência de aplicação de fungicidas para o controle de míldio na cultivar de uva de mesa BRS Núbia

(Fungicide application frequency for mildew control in table grape ‘BRS Núbia’)

Naves, R. L.¹; Souza, R. T.¹; Costa, S. M.²; Savini, T. C.^{3*}

¹ Embrapa Uva e Vinho/EVT, CEP 15700-971, Jales, Brasil; ² Universidade Camilo Castelo Branco, CEP 15600-000, Fernandópolis, Brasil; ³ Faculdade de Tecnologia de Jales, CEP 15703-116, Jales, Brasil; *Bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: rosemeire.naves@embrapa.br

O míldio, causado por *Plasmopara viticola*, ocorre na videira em todo o mundo, assumindo grande importância em regiões quentes e úmidas, onde o uso de fungicidas é a mais importante medida de controle dessa doença em cultivares suscetíveis, os quais são aplicados em intervalos baseados em calendários fixos, resultando em um número elevado de pulverizações a cada ciclo da cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar, no campo, diferentes frequências de aplicação de metalaxil + mancozebe para o controle de míldio em plantas de videira de 'BRS Núbia', cultivar de uva de mesa desenvolvida pelo Programa de Melhoramento Genético da Videira da Embrapa Uva e Vinho. Em dois experimentos, um no ciclo de produção e outro no ciclo de formação, conduzidos em Jales (20°09'55.30"S, 50°36'04.40"W), São Paulo, avaliaram-se cinco frequências de pulverização com o fungicida (1- duas aplicações semanais; 2- uma aplicação semanal; 3- uma aplicação a cada 14 dias; 4- uma aplicação a cada 21 dias; 5- aplicações após esporulação), em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por quatro plantas. Nas duas plantas centrais de cada parcela, periodicamente, foi avaliada a severidade do míldio, determinada pela porcentagem de área foliar afetada. Nos dois experimentos, houve diferença significativa ($P \leq 0,01$) entre a área abaixo da curva de progresso do míldio (AACPM) nas plantas submetidas às diferentes frequências de aplicação de fungicida, sendo que os menores valores foram observados em plantas submetidas a duas pulverizações semanais de metalaxil + mancozebe. No experimento realizado no ciclo de formação da planta, quando as condições ambientais foram altamente favoráveis à ocorrência da doença, o valor médio de severidade do míldio nas plantas que receberam apenas uma aplicação de fungicida, quando foi observada esporulação nas folhas aos 31 dias após a poda, foi 21,22%. Não foram observados sintomas de míldio nos cachos.

Frequência de aplicação de fungicidas para o controle de míldio na cultivar de uva sem semente BRS Vitória

(Fungicide application frequency for mildew control in grape seedless 'BRS Vitória')

Souza, R. T.¹; Naves, R. L.¹; Savini, T. C.^{2*}; Costa, S. M.³

¹ Embrapa Uva e Vinho/EVT, CEP 15700-971, Jales, Brasil; ² Faculdade de Tecnologia de Jales, CEP 15703-116, Jales, Brasil; ³ Universidade Camilo Castelo Branco, CEP 15600-000, Fernandópolis, Brasil; *Bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: reginaldo.souza@embrapa.br

A BRS Vitória, cultivar de uva sem semente desenvolvida pelo Programa de Melhoramento Genético da Videira da Embrapa Uva e Vinho, em avaliações no campo e em casa de vegetação quanto à resistência ao míldio (*Plasmopara viticola*), conforme uma escala de 1 a 9 (IPGRI, UPOV e OIV, 1997), em condições de temperatura e umidade favoráveis, recebeu notas 1 (altamente resistente) e 3 (resistente), sugerindo que o número de pulverizações para o controle da doença poderia ser reduzido nessa cultivar em relação ao programa de aplicações de fungicidas tradicionalmente adotado para uvas finas em regiões tropicais. O objetivo deste trabalho foi avaliar, no campo, diferentes frequências de aplicação de metalaxil + mancozebe para o controle de míldio em plantas de videira de 'BRS Vitória'. Em dois experimentos, um no ciclo de produção e outro no ciclo de formação, conduzidos em Jales, São Paulo, avaliaram-se cinco frequências de pulverização com o

fungicida (1- duas aplicações semanais; 2- uma aplicação semanal; 3- uma aplicação a cada 14 dias; 4- uma aplicação a cada 21 dias; 5- aplicações após esporulação), em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por quatro plantas. Nas duas plantas centrais de cada parcela, periodicamente, foi avaliada a severidade do míldio, determinada pela porcentagem de área foliar afetada. A curva de progresso da doença foi determinada, calculando-se a área abaixo da curva de progresso do míldio (AACPM). Nos dois experimentos, houve diferença significativa ($P < 0,01$) entre a AACPM nas plantas submetidas às diferentes frequências de aplicação de fungicida, sendo que os menores valores foram observados em plantas submetidas a duas pulverizações semanais de metalaxil + mancozebe. No entanto, os valores médios de severidade do míldio nas plantas que receberam apenas uma aplicação de fungicida após a esporulação foram inferiores a 3%, não sendo suficientes para causar quaisquer prejuízos.

Crab chitosan acts more as an antimicrobial than a resistance inducer on the protection of grapevine against downy mildew

Stein, D. L.¹, Hunoff, T. S.¹, Finger, G.¹, Almança, M. A. K.², Cavalcanti, F. R.¹

¹ Laboratório II de Fitopatologia, Embrapa Uva e Vinho. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Instituto Federal do Rio Grande do Sul/Câmpus Bento Gonçalves. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: fabio.cavalcanti@embrapa.br

This study deals with the crab chitosan and the protection of grapevine against downy mildew. For this goal, two trials were design. In the first, 'Cabernet-Sauvignon' leaves were sprayed with 0.6 and 3.6 mL L⁻¹ of a commercial crab chitosan solution (Polymar®) two days before inoculation with a *Plasmopara viticola* suspension (5 x 10⁴ sporangia mL⁻¹). Downy mildew was monitored along 30-day interval to measure 'area under disease progress curves' (AUDPC) and % of protection. In the second trial, the same doses of substance were sprayed in plants, and their leaves were taken 12, 24, 48 and 72 hour after sprayings (HAS) for verifying % sporangia viability, zoospore activity and for evidencing systemic acquired resistance (SAR). Greenhouse and field experiments did evidence small (and non-significant) reductions on AUDPCs in grapevines treated with crab chitosan. It was observed a reduction on sporangia viability at 57.3%, and no zoospore activity when they were exposed to 3.6 mL L⁻¹ chitosan. Despite of drops in soluble proteins of leaves at 12-72 HAS, no significant alterations in activities (per mg of protein) of defense related enzymes, as polyphenol oxidases (PPO) and PR-proteins were evidenced at the same time interval. Nevertheless, it was evidenced an unexpected increase of lignin content of treated leaves, whose levels reached near 60% in fresh weight. Even though, such values did not differ significantly ($P > 0.05$) from non-treated leaves, at 72 HAS.

Support: CNPq/SEG-Embrapa

PCR-based techniques amended for detection of grapevine trunk pathogens from southern Brazil

Stein, D. L.¹, Agustini, B. C.², Almança, M. A. K.³, Cavalcanti, F. R.¹

¹ Laboratório II de Fitopatologia, Embrapa Uva e Vinho. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Laboratório de Microbiologia, Embrapa Uva e Vinho. ³ Instituto Federal do Rio Grande do Sul/Câmpus Bento Gonçalves. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: fabio.cavalcanti@embrapa.br

The emergence of PCR techniques has brought sensibility and reliability for plant disease diagnostics. Moreover, the molecular

techniques sometimes appear as the only suitable alternative in cases of poor or puzzling symptoms, lack of pathogen structures and for surveys involving soil microorganisms or even samples with cross-contaminations. Indeed, pathogen identification in grapevine trunk diseases (GTD) can be considered a hard task as these disorders are frequently caused by complex fungal associations, encompassing *Phaeoacremonium* spp (Pan), *Phaeomoniella chlamydospora* (Pch), *Cylindrocarpon* spp or Botryosphaeriaceae species. In order to detect Brazilian GTD isolates, specific primers for Pan (Pch1/Pch2) and Pch (Pmo1f/Pmo2r) were employed. Also, universal primers for ITS region were used associated with Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP). For RFLP, the endonucleases *CfoI*, *HaeIII* and *HinfI* were used. The preliminary tests involved DNA samples extracted from mycelial growth cultures and, subsequently tests were conducted with DNA samples extracted from symptomatic grapevine stems. The fungal isolates were confirmed by ITS amplifications which showed different restriction band patterns for each enzyme. Regarding PCR with specific primers, the isolates could be ensured through Tegli et al. (2000) method, with some modifications. But, parallel to specific detections, there were occurrences of unexpected false positives for some isolates yet. Optimizations of the actual methods are still required for warranting the more accurate detection band pattern possible for southern Brazil GTD isolates.

Support: CNPq/SEG-Embrapa

Efeito de reguladores de crescimento no controle da podridão de *Botrytis* da videira nas regiões de elevada altitude

(Effect of plant growth regulators in the control of *Botrytis* bunch rot in high altitude regions)

Brighenti, A. F.¹, Araújo Filho, J. V. de¹, Pasa, M, da S.¹, Brighenti, E.¹

¹ Epagri/EESJ - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de São Joaquim. Rua João Araújo Lima, 102, CEP 88600-000, São Joaquim, SC, Brasil. E-mail: albertobrichenti@epagri.sc.gov.br

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes concentrações de Prohexadiona de Cálcio (ProCa) e Ácido Giberélico (AG) no controle da podridão de *Botrytis* na variedade Sauvignon Blanc. O vinhedo estudado localiza-se no município de São Joaquim, Santa Catarina (28°17'38"S e 49°55'54"W, altitude 1.250 m). Os tratamentos consistiram na testemunha (água), três concentrações de ProCa (500, 1.000 e 1.500 mg L⁻¹) aplicados em duas épocas, na plena florada (PF) e 15 dias após a plena florada (15 DAPF), três concentrações de AG (20, 30 e 40 mg L⁻¹) em PF. Foram realizadas aplicações de Viviful® (27,5% de ProCa) e AG com jato dirigido na zona dos cachos. O Delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 3 blocos e 6 plantas por repetição. As incidências foram registradas semanalmente, totalizando quatro avaliações (26/01; 05/02; 12/02 e 23/02). Os dados foram, posteriormente, ajustados para modelo monomolecular (critério de menor resíduo) e parâmetros das curvas registrados (yo, ymax, yfinal e r). Área abaixo da curva de progresso de doença (AUDPC) também foi estimada para cada repetição. A aplicação AG resultou em bagas de maior tamanho e nos maiores percentuais de incidência e severidade de *Botrytis*. Já a aplicação de ProCa, especialmente 15 DAPF, resultou nas menores taxas de incidência e severidade de podridão de *Botrytis*.

Avaliação da Micobiota em Uva Niágara Branca e Rosada em Sistema de Cultivo Orgânico

(Evaluation of mycobiota on Niagara grape White and pink produced in organic system)

Apolinário, J. A.^{1*}, Felício, J. D.¹, Aparecido, C. C.², Costa, I. A. M.², Tezzei, T. C.², Gonzalez, E.¹

¹ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal, Instituto Biológico, Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 1252, Vila Mariana CEP 04014-002. São Paulo, Brasil. ² Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, Instituto Biológico, E-mail: maraapolinario2@gmail.com

As atuais práticas agrícolas que elevam a oferta mundial de alimentos são as que mais impactam o meio ambiente. Visando alternativas mais sustentáveis, a agricultura orgânica vem se fortalecendo em todos os países. O Brasil produz várias frutas orgânicas, como por exemplo, a uva. O clima do Estado de São Paulo favorece o desenvolvimento de fungos nas videiras, provocando danos às folhas, ramos e frutos, interferindo na qualidade do produto final. O objetivo da pesquisa foi identificar a micobiota de frutos e solo de uvas Niágara Rosada e Branca, ambas produzidas no sistema orgânico em uma propriedade familiar do Assentamento São Roque, localizada no município de Franco da Rocha, São Paulo. As uvas brancas e rosadas (10 amostras de cada, sendo utilizado 5 bagas aleatórias por cacho) foram coletadas nos estágios finais de maturação. As amostras foram semeadas diretamente em placas de Petri contendo Ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol, em duplicata e incubadas a 25°C por 7 dias. As amostras de solo foram coletadas ao redor de cada planta e a análise da micobiota foi realizada pelo método de diluição seriada em meio Martin. As colônias fúngicas foram isoladas e identificadas ao nível de gênero. Tanto nas amostras de uva branca como rosada foram identificados os gêneros fúngicos: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Epicoccum*, *Verticillium* e *Pestalotiopsis*, sendo o último predominante. Quanto ao solo foram detectados os gêneros: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Thricoderma*, *Epicoccum*, *Verticillium*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Cladosporium* e *Gliocadium*, entre eles destacando-se os dois primeiros.

Apoio: *Bolsista Capes, CNPq

Limpeza de mudas de videira 'Niagara Rosada' infectadas artificialmente com *Phaeomoniella chlamydospora**

(Cleaning of 'Niagara Rosada' grapevine seedlings infected artificially with *Phaeomoniella chlamydospora*)

Ferreira, A. B. M.¹, Hernandez, J. L.², Padovani, C. R.³, Leite, L. G.¹ e Bueno, C. J.¹

¹ Instituto Biológico, 13092-543, Campinas, SP, Brasil; ² Instituto Agrônomo, 13214-820, Jundiá, SP, Brasil; ³ Instituto de Biociências/UNESP, 18618-970, Botucatu, SP, Brasil. E-mail: bi.monteiro02@gmail.com

A doença de Petri ataca plantas jovens de videira e é de difícil controle no mundo. *Phaeomoniella chlamydospora* é o principal fungo causador da doença. A principal forma de disseminar a doença no campo é através de mudas infectadas pelo fungo. O objetivo desse estudo foi avaliar a eficiência de técnicas para limpeza de mudas da videira 'Niagara Rosada' infectadas artificialmente com *P. chlamydospora* por meio de simulação (microcosmo) de biofumigação e solarização mais termoterapia. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente ao acaso, contendo quatro tratamentos: tratamento 1 = solo + couve a 37°C (biofumigação); tratamento 2 = solo - couve a 37°C (solarização); tratamento 3 = sem solo e sem couve a 37°C e tratamento 4 = sem solo e sem couve a 23°C. Cada tratamento foi representado por

um microcosmo (conjunto de dois recipientes de vidro com tampa e interligados com uma mangueira de silicone) mantido dentro de estufas tipo BOD, reguladas para 37°C e 23°C e com fotoperíodo de 12 horas de luz. A avaliação foi realizada em três períodos de tempo: com 7, 14 e 21 dias. Em um dos recipientes do microcosmo foi colocado oito mudas de 'Niagara Rosada' infectadas com o fungo. Após cada período de tempo, além dos tratamentos citados, quatro mudas foram submetidas à termoterapia em banho-maria regulado para 51°C por 30 minutos. Avaliou-se em todos os tratamentos e em cada período de tempo a incidência do fungo nas mudas. Fragmentos do sistema vascular da região do colo das mudas foram desinfestados e plaqueados no meio de cultura batata dextrose ágar, contando as colônias do fungo crescidas por fragmento. Em todas as avaliações, os tratamentos biofumigação, temperatura de 37°C e termoterapia foram capazes de erradicar *P. chlamydospora* nas mudas infectadas. Esses tratamentos trazem novas perspectivas na produção de mudas sadias de 'Niagara Rosada'.

*Apoio financeiro: Prefeitura Municipal de Louveira - SP e Capes.

Aplicação preventiva e curativa de *Trichoderma asperelloides* e fungicidas em ferimento de poda, em ramos destacados de videira 'Niagara Rosada', na proteção contra *Lasiodiplodia theobromae*

(Preventive and curative application of *Trichoderma asperelloides* and fungicides in pruning wound of 'Niagara Rosada' grapevine for protection against *Lasiodiplodia theobromae*)

Marraschi, R.¹, Ferreira, A. B. M.¹, Leite, J. A. B. P.¹, Leite, L. G.¹, Lucon, C. M. M.², Harakava, R.² e Bueno, C. J.¹

¹ Instituto Biológico, 13092-543, Campinas, SP, Brasil; ² Instituto Biológico, 04014-002, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: r_marraschi@hotmail.com

Em cultivos da videira 'Niagara Rosada' tem sido constatado alta incidência de *Lasiodiplodia theobromae*, fungo causador da morte descendente de ramos. Esse fungo pode ser controlado por fungicidas químicos, considerados como únicas alternativas disponíveis até o momento. *Trichoderma* é o bioagente de controle de doenças mais utilizado no mundo e merece ser avaliado também na proteção contra o fungo. O objetivo desse trabalho foi comparar o controle preventivo e curativo utilizando *Trichoderma* versus fungicidas, na proteção de feridas de poda de ramos da videira 'Niagara Rosada' contra a ação de *L. theobromae*. O delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial contendo três tratamentos (fungicida, *T. asperelloides* - IB 02/03 e testemunha - água), dois modos de aplicação, preventivo e curativo, duas avaliações (com 10 e 20 dias) e três repetições. A repetição consistiu-se de uma placa de Petri contendo papel de filtro, lâmina de vidro e três ramos de 'Niagara Rosada'. O fungicida preventivo utilizado foi fluazinam, e o curativo, tebuconazole, ambos diluídos em tinta látex. Tanto os fungicidas como *T. asperelloides* (1 x 10⁶ conídios/g de pasta de arroz) foram aplicados na extremidade de ramos feridos, assim como *L. theobromae* (disco de BDA contendo micélio + picnídios). Após as avaliações, nove fragmentos por tratamento foram retirados 1 cm abaixo do local de inoculação, cortados em frações menores e plaqueados no meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA). Na avaliação contou-se o número de colônias de *L. theobromae* desenvolvidas por fragmento. *T. asperelloides* apresentou eficiência igual ou superior comparado aos fungicidas, demonstrando potencial para proteger ramos de 'Niagara Rosada' feridos por poda, contra a ação de *L. theobromae*.

Apoio financeiro: PREFEITURA MUNICIPAL DE LOUVEIRA - SP e CAPES

Sobrevivência e penetração endofítica de *Trichoderma* em ramo da videira 'Niagara Rosada' ferido por poda*

(Survival and endofytic penetration of *Trichoderma* in 'Niagara Rosada' grapevine pruning wounds)

Marraschi, R.¹, Ferreira, A. B. M.¹, Bueno, R. N. S.¹, Lucon, C. M. M.², Harakava, R.², Leite, L. G.¹, Bueno, C. J.¹

¹ Instituto Biológico, 13092-543, Campinas, SP, Brasil; ² Instituto Biológico, 04014-002, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: cjbuono@biologico.sp.gov.br

'Niagara Rosada' é uma das uvas de mesa mais consumida no Brasil, sendo sua produção geralmente afetada por diversas doenças, incluindo aquelas que atacam o ramo da planta. Poucos estudos foram realizados no país visando o controle biológico de doenças em videira, o que ressalta a importância de se avaliar o fungo *Trichoderma*, pois é o bioagente de controle de doenças mais utilizado no mundo. Assim, o objetivo do trabalho foi verificar a capacidade de sobrevivência e de penetração endofítica de *Trichoderma* em ramos de 'Niagara Rosada', feridos por poda, visando o desenvolvimento de uma técnica biológica preventiva para proteção contra a entrada de fitopatógenos. O delineamento do ensaio foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com quatro tratamentos: três isolados de *Trichoderma* (*T. asperelloides* - IB 02/03, *T. asperellum* - IB 01/13 e *T. koningiopsis* - IB 09/02) e a testemunha. As avaliações foram realizadas em três períodos de tempo, com 5, 10 e 15 dias após a inoculação dos isolados de *Trichoderma*, sendo que em cada período de tempo, para cada tratamento, foram avaliadas oito plantas de 'Niagara Rosada' feridas com poda nos ramos, de forma destrutiva. Os parâmetros avaliados foram a sobrevivência e a penetração endofítica dos isolados do bioagente na extremidade do ramo e no interior, distantes em 2 e 4 cm da extremidade. Os três isolados de *Trichoderma* sobreviveram na extremidade dos ramos até 15 dias após a inoculação e a penetração endofítica até 4 cm, no mesmo período, foi observada somente para o isolado *T. asperelloides* - IB 02/03.

*Apoio financeiro: PREFEITURA MUNICIPAL DE LOUVEIRA, SP

Levantamento dos principais fungicidas comercializados pelas agropecuárias de Bento Gonçalves para utilização na cultura da videira no ano de 2013

(Survey of major fungicides sold by the agricultural and animal production stores of Bento Gonçalves for use in vine culture in 2013 year)

Zaffari, E. A.¹ e Borba, R. da S.²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves (IFRS-BG). CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves (IFRS-BG). CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: regina.borba@bento.ifrs.edu.br

A área ocupada com videira no Brasil corresponde a 82.507 hectares e o Rio Grande do Sul compreende a maior área plantada com 51.152 hectares, sendo processado um total de 611,3 milhões de quilos de uva, onde a Região da Serra Gaúcha se destaca. A videira está sujeita ao ataque de inúmeros patógenos e pragas, e os tratamentos fitossanitários podem atingir 30% do custo de produção. Vários estudos são realizados com a finalidade de encontrar alternativas de controle, mas, o principal método utilizado ainda é o controle químico. O objetivo do trabalho foi realizar um levantamento dos principais fungicidas comercializados pelas agropecuárias de Bento Gonçalves para utilização na cultura da videira no ano de 2013. O trabalho foi realizado através de um levantamento feito nas agropecuárias, com a realização de entrevistas, via informação oral do vendedor,

perguntando-se quais os principais fungicidas comercializados para utilização na cultura da videira no ano de 2013. Sendo consultadas um total de seis agropecuárias no município de Bento Gonçalves, RS. Essas agropecuárias representam importância fundamental pois não atendem apenas o município de Bento Gonçalves, mas também vários outros municípios da região da Serra Gaúcha. As análises foram realizadas calculando-se as frequências absoluta e relativa dos fungicidas mais comercializados, associando-os às principais doenças da videira e às classificações toxicológicas e ambientais. Todos os fungicidas citados são usados para o controle de inúmeros patógenos, mas principalmente, para *Plasmopara viticola*, fungo causador do míldio, considerado principal doença da cultura. Sendo que o fungicida Dithane NT (mancozebe) foi o mais comercializado, com 22,22% do total, seguido por Ridomil Gold MZ (metalaxil-M + mancozebe) e Folpan Agricur 500 WP (folpete), cada um com 11,11%. A maioria dos produtos comerciais citados pertence às classes toxicológicas I e III e à classe ambiental II. O trabalho mostrou que todos os fungicidas citados possuem registro para a cultura da videira.

Detecção e caracterização molecular de fitoplasma do amarelo da videira no Rio Grande do Sul, Brasil

(Detection and molecular characterization of Grapevine Yellow Phytoplasma in Rio Grande do Sul, Brazil)

Rohr dos Santos, R.¹; Andrade, L. B.²; Bedendo, I. P.³; Delamare, A. P. L.¹; Echeverrigaray, S.¹

¹ Laboratório de Microbiologia Aplicada, Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, Zip Code 95070-560, Caxias do Sul, Brasil. E-mail: selaguna@ucs.br. ² Laboratório de Biotecnologia Vegetal, Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul. ³ Departamento de Entomologia Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ-USP, Piracicaba, Brasil.

Entre as diversas doenças da videira, o amarelo da videira, causado por fitoplasmas vem se destacando em diversas regiões vitícolas do mundo. Os sintomas da infecção por fitoplasmas envolvem superbrotaamento, encurtamento dos entre-nós, alteração de pigmentação do limbo foliar, encarquilhamento das folhas, necrose de nervuras e definhamento das plantas. Plantas com este tipo de sintomas tem sido observados em diversos vinhedos da Serra Gaúcha. mas devido à semelhança com sintomas viróticos não tem levado a estudos específicos. No presente trabalho é apresentado o primeiro registro da ocorrência de fitoplasma do amarelo da videira em vinhedos do Rio Grande do Sul. Amostras de ramos e raízes foram colhidas de nove plantas com sintomas característicos do amarelo da videira em vinhedos comerciais dos municípios de Caxias do Sul e Bento Gonçalves, safra 2015. As amostras foram dissecadas, trituradas em nitrogênio líquido e o DNA total extraído. A identificação de fitoplasmas foi realizada através de Nested-PCR utilizando primers específicos de 16S rDNA. Sequenciamento dos segmentos amplificados foi realizado em sequenciador ABI3500 utilizando BigDye Terminator kit. As sequências obtidas foram comparadas com sequências depositadas no GeneBank, e grupo e subgrupo foi determinado por *in silico* RFLP-PCR. Três das nove plantas sintomáticas avaliadas (duas Cabernet Sauvignon, Caxias do Sul e uma Merlot, Bento Gonçalves) exibiram um amplificado típico de 1,2 kb após Nested-PCR. As sequências destes amplificados foi semelhante (>99%) a diversos fitoplasmas, entre os quais o amarelo da videira. Análise através de RFLP-PCR *in silico* permitiu classificar os fitoplasmas encontrados como pertencentes ao grupo 16SrIII, subgrupos J ou F. Esta classificação foi confirmada pela análise filogenética dos isolados frente a representantes dos diversos grupos e subgrupos de fitoplasmas. Fitoplasmas do grupo

16SrIII-J tem sido relatados em diversas espécies de plantas cultivadas, inclusive videiras do sudeste brasileiro e de outros países sulamericanos.

Apoio: UCS, FAPERGS, SCIT-RS

Ocorrência de *Pestalotia* spp. em lesões necróticas em plantas de videira no sul do Brasil

(*Pestalotia* spp. necrotic injuries occurrence on Grapevines in South Brazil)

Guginski-Piva, C. A.¹, Gomes, B. R.², Menon, J. K.¹, Milcheski, V. F.², Varela, A. R.², Schmidt, R. A.³, Bogo, A.¹ e Welter, L. J.⁴

¹ Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, UDESC/CAV, Lages, SC, Brasil; ² Estudante de graduação em Agronomia, UFSC, Campus Curitibanos/SC, Brasil; ³ Técnico de laboratório da UFSC, Campus Curitibanos/SC, ⁴ Professor da UFSC, Campus Curitibanos/SC, Brasil. E-mail: claudiaguginski@gmail.com

Espécies de *Pestalotia* são comuns em ecossistemas tropicais e temperados e são muitas vezes isolados como endofíticos, como saprofíticos ou ainda podem causar doenças de plantas. São poucos os relatos de *Pestalotia* spp. como doença primária em videira ou em outras culturas de importância econômica. Contudo, observa-se que nos últimos anos há um número maior de relatos demonstrando que estes fungos podem causar prejuízos econômicos, como é o caso do que foi relatado na Coreia do Sul, Austrália, Arkansas e Missouri onde foi relatada a presença de *Pestalotia* spp. em ramos, tecido lenhoso, frutos, flores e folhas de videira e foi o segundo fungo mais comum isolado de cancos de videira no Texas. Assim, objetivou-se caracterizar a ocorrência de *Pestalotia* spp. em folhas, ramos e frutos de videira no Sul no Brasil. Foram coletadas amostras de tecidos vegetais de videira (*Vitis* spp.) com sintomas característicos da doença em pomares de 22 locais, abrangendo os três estados da Região Sul do Brasil, no período de novembro de 2013 a março de 2014 e isolados em meio de cultura Batata Dextrose Ágar. Para a caracterização morfológica dos isolados de *Pestalotia* spp. considerou-se o tamanho dos conídios (largura e comprimento) e o tamanho e número de apêndices apicais. A patogenicidade dos isolados foi testada pelo postulado de Koch em folhas de videira. Comparou-se através da análise estatística o tamanho dos conídios dos diferentes isolados de *Pestalotia* spp. através do programa Assistat e os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste Scott Knot a 5% de probabilidade de erro. Em 13 dos locais de coleta foi isolado *Pestalotia* spp., em pelo menos uma parte da planta. De acordo com a análise estatística realizada para o tamanho dos conídios foi possível dividir os isolados em 4 grupos. Os isolados que apresentaram maior comprimento de conídios variaram de 27,89 µm a 27,50 µm e o grupo que apresentou menor comprimento variaram de 23,04 µm a 22,31 µm. A maioria dos conídios apresentaram três apêndices apicais. Possivelmente trata-se de espécies diferentes, contudo serão realizadas análises moleculares para confirmação dos resultados.

Fortificação de videiras contra fungos com aplicação foliar de fertilizantes

(Grape fortification against fungus with leaf fertilizer application)

Ziero, H. D. D.¹, Melo, G. W.², Zalameña, J.², Scanagatta, V.², Cavalcanti, F. R.², Hunoff, T. S.², Gava, R.², Borba, D. R.¹, Neto, J. A. M.¹, Iwamoto, H.¹, Caumo, C.¹ e Albarello, J. B.¹

¹ Curso de Eng. de Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; ² Embrapa

Uva e Vinho, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: wellington.melo@embrapa.br

O míldio (*Plasmopara viticola*) e o oídio (*Uncinula necator*) são causadores de doenças na videira, sendo necessário o uso de agrotóxicos para controle. Assim, se faz necessário encontrar alternativas para diminuir a infestação das doenças e, consequentemente, a necessidade de fungicidas contaminantes do ambiente. O objetivo deste trabalho foi testar dois fertilizantes foliares visando diminuir a infestação de doenças na videira Niágara Rosada. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Uva e Vinho. Foram testados os fertilizantes AJ (5%B + 5% carbono total (CT) + 1% de sorbitol + 10% monoetanolamina) e o AM (11% N + 1% K₂O + 6% CT) em solução, nas concentrações de 0,1 e 0,2%, além de um tratamento testemunha apenas com água, nominados AJ01, AJ02, AM01, AM02 e TEST, respectivamente. As soluções foram pulverizadas quatro vezes, em intervalos semanais, na superfície das folhas. As videiras foram naturalmente contaminadas com fungos causadores do oídio, sendo que uma semana após o término das pulverizações, procedeu-se avaliação da presença do oídio. Posteriormente as plantas foram inoculadas com esporos de míldio. Após aparecimento dos sintomas, realizou-se avaliação da presença do míldio. Tanto para o oídio, quanto para o míldio, avaliou-se todas as folhas, em parcelas de 6 plantas por tratamento. O índice de míldio variou de 45 a 63% e os tratamentos não diferiram entre si. O índice de oídio foi de 0,7, 2,0 e 2,9%, nos tratamentos AM01, AM02 e AJ02, respectivamente, os quais foram inferiores à TEST que apresentou índice de 12,9%. Os fertilizantes testados não impediram a infestação do míldio, porém, diminuíram a infestação do oídio. Ainda se faz necessário realizar novos testes com esses produtos para analisar a persistência dos resultados para posterior recomendação de uso como forma alternativa de prevenção das doenças.

Metodologia de inoculação para avaliação da resistência genética de genótipos de videira à *Phakospora euvtis* em discos foliares

(Inoculation methodology for evaluation of genetic resistance of grapevine genotypes to *Phakospora euvtis* in leaf discs)

Gomes, B. R.¹, Guginski-Piva, C. A.³, Milcheski, V. F.², Zanghelini, J. A.², Drum, R. P.², Varela, A. R.² e Welter, L. J.⁴

¹ Aluno de graduação em Agronomia e bolsista PET - Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina. Cep 89520-000, Curitiba, Brasil; ² Aluno de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina; ³ Professora, Universidade do Oeste de Santa Catarina. Cep 89620-000, Campos Novos, Brasil; ⁴ Professor, Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: beatrizgomes707@gmail.com

A ferrugem da videira, causada pelo fungo *Phakopsora euvtis*, foi constatada pela primeira vez no Brasil no ano de 2001. Favorecida pelo grande potencial de disseminação é encontrada hoje em praticamente todas as regiões brasileiras produtoras de uva causando danos à cultura. A forma mais eficiente de controle da doença é a utilização de variedades resistentes, contudo, são poucas as informações sobre formas de avaliar a resistência genética dos genótipos a esta doença. O objetivo do trabalho foi encontrar um método de inoculação que possa ser utilizado na avaliação do nível de resistência a ferrugem em discos foliares. Foram utilizadas as cultivares suscetíveis à doença Bordo e Niágara Rosada. Discos foliares com 14 mm de diâmetro foram recortados e acondicionados em placas de Petri contendo meio Agar água e mantidos em BOD à 25°C e fotoperíodo de 16 h, ficando as primeiras 24 h no escuro. O experimento consistiu em bifatorial (2 x 5) com cinco repetições, sendo os tratamentos

folhas com e sem pilosidade x formas de inoculação da doença. A pilosidade das folhas foi removida com fita crepe e as formas de inoculação foram: T1 borrifado água autoclavada e pincelamento dos urediniósporos, T2 o disco foi mergulhado na suspensão de esporos, T3 aspersão com um borrifador, T4 deposição de uma gota de 30 µl, removida após 24 horas e T5 testemunha. A concentração da suspensão foi de 105 esporos/ml. Quantificou-se o número de pústulas diariamente e no 11º dia foi avaliado o diâmetro das pústulas e contagem dos urediniósporos, e análise estatística no programa ASSISTAT. Observou-se que não houve interação entre os fatores analisados. Dentre as formas de inoculação a gota foi o método que apresentou melhor desenvolvimento da doença e a remoção da pilosidade não influenciou na sua ocorrência. A partir dos resultados encontrados o método auxiliará no encontro de um bioensaio eficaz e preciso para avaliar os níveis de resistência dos genótipos.

FITOTECNIA

Características agrônômicas e qualidade das uvas 'BRS Magna' e 'Isabel Precoce' submetida a dois tipos de poda no Vale do São Francisco

(Agronomic characteristics and quality of grapes 'BRS Magna' and 'Isabel Precoce' submitted to two prunings in the São Francisco Valley)

Leão, P. C. de S.¹; Lima, M. A. C. de¹; Nascimento, J. H. B.²; Nunes, B. T. G.²; Rego, J. I. de S.³ e Souza, E. M de C.³

¹ Pesquisadora Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, CEP 56302-970, Petrolina, PE, Brasil; ² Estudante de Biologia, bolsista PIBIC/CNPq; ³ Estudante de Biologia, estagiário da Embrapa Semiárido. E-mail: patricia.leao@embrapa.br

O consumo de suco de uva tem crescido estimulado pela divulgação dos efeitos benéficos à saúde, resultado do elevado conteúdo de compostos bioativos e atividade antioxidante. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características agrônômicas e a qualidade das uvas das cultivares BRS Magna e Isabel Precoce submetida a dois tipos de poda de formação no Vale do São Francisco. O experimento foi implantado em vinhedo comercial, em Petrolina, PE, realizando-se três ciclos de produção no período 2013-2014. Os tratamentos principais corresponderam a duas cultivares copa e os tratamentos secundários, a dois tipos de poda de formação: com seleção e sem seleção de ramos laterais. As seguintes variáveis foram avaliadas: brotação (%); índice de fertilidade de gemas; produção (kg.planta⁻¹); número de cachos por planta; massa (g), comprimento (cm) e largura de cachos (cm); massa (g), comprimento (mm) e diâmetro de baga (mm); sólidos solúveis (°Brix); acidez titulável (% ácido tartárico); polifenóis extraíveis totais (mg.100 g⁻¹); antocianinas (mg.100 g⁻¹) e flavonoides (mg.100 g⁻¹). Houve interação significativa entre as cultivares copa e os tipos de poda, com variações na resposta em função do ciclo de produção. A poda com seleção de ramos laterais aumentou a produção na 'BRS Magna' apenas no 1º ciclo, mas a produção de 'Isabel Precoce' foi reduzida em dois ciclos de produção neste tratamento. O tipo de poda não influenciou variáveis relacionadas ao tamanho de cachos em ambas cultivares, embora maior tamanho de bagas no ciclo do 2º semestre de 2014 tenham sido observados na cultivar BRS Magna quando se realizou a seleção de ramos na poda de formação. Incrementos significativos nos teores de sólidos solúveis, de polifenóis extraíveis totais e de antocianinas foram observados com a adoção da poda com seleção de ramos laterais. A resposta sugere maior potencial funcional das uvas produzidas sob estas condições, que também se caracterizaram por altos teores de

sólidos solúveis. Entre as cultivares, a BRS Magna diferenciou-se pelos maiores teores de compostos fenólicos.

Apoio: CNPq, Fazenda Timbaúba

Utilização de porta-enxertos para a produção de novas cultivares uvas sem sementes no Vale do São Francisco: resultados preliminares

(Using rootstocks to produce new seedless table grape cultivars in the São Francisco Valley: preliminary results)

Leão, P. C. de S.¹; Nascimento, J. H. B.²; Nunes, B. T. G.²; Rego, J. I. de S.²; Souza, E. M. de C.²; Costa, J. P. D.³

¹ Pesquisadora Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, CEP 56302-970, Petrolina, PE, Brasil; ² Estudantes de biologia, bolsistas PIBIC/CNPq e estagiários da Embrapa Semiárido. ³ Graduado em Viticultura e Enologia, bolsista BFT/Facepe. E-mail: patricia.leao@embrapa.br

O porta-enxerto de videira pode influenciar características das cultivares copa como vigor, produção, tamanho de cachos e bagas, teor de açúcares e acidez dos frutos e outros atributos fisiológicos e de qualidade da uva. Este trabalho teve como objetivo estudar a influência do porta-enxerto sobre componentes de produção e características físico-químicas de uvas sem sementes no Vale do São Francisco. Três experimentos foram realizados no Campo Experimental da Embrapa Semiárido em Petrolina, PE, durante o ano de 2014. Em cada experimento foi utilizado um dos seguintes genótipos: seleção 8, desenvolvida pelo programa de melhoramento da Embrapa Uva e Vinho, A Dona e Marroo Seedless. São apresentados resultados de dois ciclos de produção para 'seleção 8' e 'Marroo Seedless', e de um ciclo de produção na cv. A Dona. Cinco porta-enxertos foram avaliados em todos os genótipos: 'IAC 572', 'IAC 313', 'IAC 766', 'Paulsen 1103' e 'Harmony'. Na 'seleção 8', diferenças significativas foram observadas entre os porta-enxertos e ciclos para os componentes de produção e a relação SS/AT, não encontrando-se influência do porta-enxerto sobre as características físico-químicas da uva. Neste genótipo, houve aumento nas respostas de todas as variáveis no ciclo do 1º semestre, quando se obteve maiores produção e número de cachos sobre o porta-enxerto IAC 766. O porta-enxerto Harmony promoveu aumento na massa, comprimento e diâmetro de baga na cv. Marroo Seedless e maior teor de SS foram obtidos nas videiras enxertadas sobre 'IAC 313'. O porta-enxerto afetou apenas o tamanho de cachos e bagas na cultivar A Dona, obtendo-se maiores comprimento e largura de cachos, e massa e diâmetro de bagas sobre o porta-enxerto IAC 313. Os resultados são preliminares por se tratarem de plantas jovens e deverão ser repetidos em uma série longa de ciclos de produção para permitir a recomendação de porta-enxertos para estes genótipos que poderão se constituir em alternativas de novas cultivares para o Vale do São Francisco.

Apoio: CNPq e FACEPE

Avaliação da cultivar BRS Magna em condições de clima tropical semiárido

Maia, J. D. G.¹; Ritschel, P. S.²; Souza, R. T. de¹; Pereira, G. E.³; Leão, P. de S. C.³; Passos, F. M.⁴

¹ Pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical (EVT), Caixa Postal 241, CEP 15700-970, Jales, SP. E-mails: joao.maia@embrapa.br; reginaldo.souza@embrapa.br; ² Pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho, Caixa postal 130, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS. E-mail: patricia.ritschel@embrapa.br; ³ Pesquisadores da Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, CEP 52302-970, Petrolina, PE, E-mails: giuliano.pereira@embrapa.br;

patricia.leao@embrapa.br; ⁴ Engenheiro Agrônomo, Técnico em Viticultura no Vale do Submédio São Francisco.

A produção de suco de uvas no Vale do Submédio São Francisco vem crescendo devido às vantagens comparativas do clima semiárido em relação às condições do sul do Brasil. Até a década passada a indústria na região tinha como base a produção e processamento da uva 'Isabel Precoce', única cultivar entre as tradicionais que se adaptou nas condições tropicais. Os produtos elaborados da uva 'Isabel Precoce', embora tenham sabor e aroma agradável, são pobres em coloração. A melhoria da qualidade foi alcançada com a produção de uvas tintureiras 'BRS Cora' e 'BRS Violeta'. A cv. 'BRS Magna' ampliou as opções de uvas tintureiras para compor com o suco e vinho de mesa elaborado da uva 'Isabel'. A 'BRS Magna' foi lançada em 2012 e tem ampla adaptação climática. Após avaliações em Bento Gonçalves, RS, Nova Mutum, MT e Petrolina, PE, confirmou o bom desempenho agrônomico obtido nos campos de seleções da EVT em Jales, SP. Em Petrolina, PE, a BRS Magna foi avaliada em sistema pérgola, porta-enxerto IAC 572, com sucessivas podas mistas, deixando-se 144 a 196 gemas por planta. Para diminuir a dominância apical aplicou-se Etefom, e Cianamida Hidrogenada a 2,94% para promover a brotação. A 'BRS Magna' tem bom vigor, vegetação semiaberta, dispensando a retirada de brotos laterais. Ela é susceptível ao míldio, oídio e à ferrugem da videira. A fertilidade de gemas foi de 2,0 cachos médios por ramo, resultando em altas produtividades. Em cinco ciclos produtivos a média foi 36,4 ton ha⁻¹ ciclo⁻¹, com duração de 106 dias. Obteve-se 2,5 safras por ano (91 ton ha⁻¹ ano⁻¹). A 'BRS Magna' não teve problemas com requeima de folhas. Destacou-se também pelo alto teor de açúcares, acima de 18°Brix e conteúdo de matéria corante.

Rootstock effect on the composition of the Cabernet Sauvignon grape

Miele, A.¹ and Rizzon, L. A.¹

¹ Embrapa Uva e Vinho, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brazil. E-mails: alberto.miele@embrapa.br; luiz.rizzon@terra.com.br

The interaction between rootstock, scion and environment can induce different responses to the grapevine physiology and consequently on grape composition. Vineyards of Serra Gaúcha, Brazil, are established in different soil types, each one presenting particular physicochemical properties. In this case, the experiment was carried out in a Cambisol soil. Besides this aspect, grapevines are grafted in a large diversity of rootstocks. Therefore, this research aimed to determine the effect of 15 rootstocks on the grape must of Cabernet Sauvignon (CS). Treatments consisted of the following rootstocks: Rupestris du Lot, 101-14, 3309, 420A, 5BB, 161-49, SO4, Solferino, 1103 P, 99 R, 110 R, Gravesac, Fercal, Dogridge and Isabel, which together feature genetic diversity. The experimental design was randomized complete blocks, with 15 treatments, three replications and ten vines/plot. Grapes were harvested over four years during maturity and crushed for winemaking. Then, musts were collected and centrifuged to separate the solid and liquid phases. Variables related to sugar, acidity and minerals were analyzed. Then, average data of four years were submitted to the Principal Component Analysis. Main results show that grape musts from the combinations CS/3309, CS/101-14, CS/161-49 and CS/Gravesac had higher values of density, Brix, pH and Brix/titratable acidity ratio and lower titratable acidity, which was higher with CS/R99 and CS/R110 combinations. Regarding minerals, the most remarkable result refers to K, which was found in higher concentrations in the grape musts of CS/SO4 and CS/5BB. These results show that all

evaluated rootstocks can be used by growers in the Serra Gaúcha Cambisol soils.

Avaliação de variedades resistentes cultivadas nas regiões de altitude elevada de Santa Catarina

(Evaluation of resistant varieties grown in high altitude regions of Santa Catarina State)

Brighenti, A. F.¹, Brighenti, E.¹, Felippeto, J.¹, Brighenti, L. M.¹, Silva, A. L. da², Stefanini, M.³

¹ Epagri/EESJ - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de São Joaquim. 88600-000, São Joaquim, SC, Brasil. ² UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil. ³ IASMA/FEM - Istituto Agrario di San Michele all'Adige/Fondazione Edmund Mach. 38010, San Michele all'Adige, TN, Itália. E-mail: albertobriggenti@epagri.sc.gov.br

Nos últimos anos os programas de melhoramento, principalmente da Alemanha e do Leste Europeu, têm concentrado esforços na criação de variedades resistentes ao míldio e ao oídio. Tais genótipos possuem mais de 90% do seu patrimônio genético oriundo de *V. vinifera* e os restantes 10% de origem interespecífica possuem características de resistência. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho vitícola de variedades resistentes em São Joaquim, SC. O experimento foi realizado na Epagri - Estação Experimental de São Joaquim (28°16'30"S, 49°56'09"O, altitude 1.400 m) na safra 2015. As variedades avaliadas foram Bianca, Solaris, Bronner e Muscaris (brancas); Cabernet Carbon, Cabernet Cortis e Regent (tintas). Durante a colheita foram avaliadas a produtividade e a maturação tecnológica das uvas. A produtividade variou entre 1,1 kg para Bianca e 3,0 kg para C. Cortis e Bronner. Todas as variedades produziram uvas com teores de SST acima de 19°Brix, com destaque para C. Cortis e Solaris que atingiram 23°Brix na colheita. A acidez total variou entre 60 a 112 meq L⁻¹ e o pH variou entre 2,6 a 3,3. Todas as variedades apresentaram um desempenho vitícola adequado e possuem potencial para a elaboração de vinhos de qualidade.

Desempenho vitícola da variedade Sauvignon Blanc submetida à aplicação de Prohexadione de Cálcio nas regiões de altitude elevada de Santa Catarina

(Viticulural performance of Sauvignon Blanc grapevine subjected to application of Prohexadione-Calcium in high altitude regions of Santa Catarina State)

Brighenti, E.¹, Brighenti, A. F.¹, Araújo Filho, J. V.¹, Pasa, M. S.¹, Felippeto, J.¹, Brighenti, L. M.¹

¹ Epagri/EESJ - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de São Joaquim. Rua João Araújo Lima, 102, CEP 88600-000, São Joaquim, SC, Brasil. E-mail: brighent@epagri.sc.gov.br

A Prohexadione de Cálcio (ProCa) é um regulador de crescimento que atua na inibição da síntese de giberelinas, reduzindo o crescimento vegetativo. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes concentrações de ProCa no desempenho vitícola da Sauvignon Blanc. As avaliações ocorreram em São Joaquim, SC (28°17'38"S e 49°55'54"W, altitude 1.250 m). Foram realizadas aplicações de Viviful® (27,5% de ProCa) com jato dirigido nos cachos. Os tratamentos consistiram na testemunha (água) e três concentrações de ProCa (500, 1.000 e 1.500 mg L⁻¹) aplicados em duas épocas, na plena florada (PF) e 15 dias após a plena florada (15 DAPF). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 3 blocos e 4 repetições. Foram avaliados número de cachos, produtividade, peso de cacho, diâmetro de

bagas e compactação do cacho. Para avaliar a composição da uva foram feitas análises de sólidos solúveis totais, acidez total, pH e polifenóis totais. A aplicação de 1.000 e 1.500 mg L⁻¹ de ProCa reduziu a produtividade das plantas e o diâmetro das bagas, aumentou o número de bagas por cacho e a compactação dos mesmos. A aplicação de 1.000 e 1.500 mg L⁻¹ de ProCa na PF foi acompanhada dos maiores incrementos nos teores de polifenóis totais. As aplicações não interferiram no número de cachos e na maturação tecnológica.

Desempenho vitícola das variedades Rebo, Montepulciano e Sagrantino em regiões de altitude elevada de Santa Catarina

(Viticulural performance of Rebo, Montepulciano and Sagrantino in high altitude regions of Santa Catarina State)

Brighenti, E.¹, Brighenti, A. F.¹, Felippeto, J.¹, Brighenti, L. M.¹

¹ Epagri/EESJ - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de São Joaquim. Rua João Araújo Lima, 102, CEP 88600-000, São Joaquim, SC, Brasil. E-mail: brighent@epagri.sc.gov.br

Rebo, Montepulciano e Sagrantino (*V. vinifera* L.) são variedades tintas autóctones italianas, elas são promissoras para o cultivo nas regiões de altitude elevada de Santa Catarina. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho vitícola de variedades Rebo, Sagrantino e Montepulciano em São Joaquim, SC. O experimento foi realizado na Epagri - Estação Experimental de São Joaquim (28°16'30"S, 49°56'09"O, altitude 1.400 m) entre as safras 2011 e 2015. O vinhedo foi implantado em 2006, no espaçamento de 3,0 x 1,5 m e as plantas são conduzidas em espaldeira. Durante a colheita foram determinadas a produtividade e a maturação tecnológica das uvas. A variedade Montepulciano possui ciclo tardio e as demais possuem ciclo intermediário. Na média das cinco safras avaliadas a produtividade das variedades foi de 3 kg por planta. Todas as variedades produziram uvas com teores médios de SST acima de 20°Brix. A acidez total média foi de 155 meq L⁻¹ e o pH médio de 3,1. Na maioria das safras, as variedades apresentaram potencial vitícola e elevada qualidade da uva destinada à elaboração de vinhos.

Desempenho vitícola de variedades e clones italianos em Santa Catarina

(Varieties and Italian clones performance for viticulture in Santa Catarina State)

Souza, A. L. K.¹; Souza, E. L.²; Caliar, V.¹; Feldeberg, N. P.³; Silva, A. L.⁴

¹ Epagri, Estação Experimental de Videira, Cep 89560-000, Videira, SC, Brasil; ² Epagri, Estação Experimental de Videira/Unesc, Cep 89560-000, Videira, SC, Brasil; ³ Embrapa, Produtos e Mercado, Canoinhas, Cep 89460-000, SC, Brasil; ⁴ UFSC, Centro de Ciências Agrárias, Cep 88034-000, Florianópolis, SC. E-mail: andresouza@epagri.sc.gov.br

O cultivo de variedades de uvas finas (*Vitis vinifera* L.) tem se destacado no Estado de Santa Catarina principalmente em regiões de altitude elevada, que apresentam características edafoclimáticas específicas, sendo necessário o estudo de adaptabilidade de variedades a estas condições. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de 36 variedades de videira (*Vitis vinifera* L.) em 3 regiões de altitude elevada (>900 m) do Estado de Santa Catarina. O experimento foi realizado da safra 2009/2010 até 2014/2015 e as unidades estão localizadas em Campos Novos (973 m), Tangará (1.059 m) e Água Doce (1.350 m). As cultivares brancas (12) avaliadas foram Chardonnay, Coda di Volpe, Fiano, Garganega, Greco di Tufo, Manzoni Bianco, Prosecco, Riesling Renano, Sauvignon Blanc, Verdicchio,

Vermentino, Viognier; e tintas (24): Nebbiolo, Negro Amaro, Nero D'Avola, Pinot Grigio, Aglianico, Aleatico, Ancelotta, Barbera, Cabernet Sauvignon, Cannaiolo Nero, Croatina, Lagrein, Lambrusco Grasparossa, Malvasia Nera, Merlot, Montepulciano, Pinot Nero, Primitivo, Rebo, Sangiovese, Sagrantino, Syrah, Teroldego e Uva di Troia. Foram realizadas avaliações fenológicas, produtivas e físico-químicas. Das variedades não tradicionais no estado as que apresentaram boa adaptabilidade a campo foram a Manzoni Bianco, Vermentino, Garganega e Verdicchio. A primeira tem produtividade média, cachos pequenos, cor amarela dourada e a uva produz vinho bem estruturado e de ótima qualidade; a Garganega produz cachos soltos e tem brotação e colheita tardia; a Vermentino se destaca pelo tamanho grande dos cachos e bagas, ótimo aroma e produz vinho espumante de ótima qualidade. Entre as tintas, destacaram-se as cultivares Rebo e Sangiovese, além da Sagrantino e Cannaiolo Nero. A Rebo apresenta ciclo médio, bom vigor e produtividade e necessita poda longa (Guyot). Após seis safras, podemos concluir que existem variedades não tradicionais no estado que podem ser utilizadas pelos vitivinicultores no intuito de diversificar a gama de variedades dos vinhedos.

Apoio: Fapescc

Planting density for Syrah under double pruning management

Dias, F. A. N.¹, Souza, C. R.¹, Mota, R. V.¹, Pimentel, R. M. A.¹ and Regina, M. A.¹

¹EPAMIG, Núcleo Tecnológico Uva e Vinho, PO box 33, Caldas, MG, Brazil, Zip Code 37780-000. E-mail: frederico_novelli190@hotmail.com.

In Brazilian southeast, the double pruning management (first pruning in August and second one in January) allows the change of wine grape harvest season from wet summer to dry winter. Several works have been developed in this region to assess the effect of cultural practices on vegetative and reproductive development during the autumn-winter season. This work evaluated the influence of planting density on vigor, yield and berry quality of Syrah under winter cycle of 2011 and 2012. The vineyard was located in Três Corações, Minas Gerais state. Syrah grafted onto 1103 Paulsen was trained on a vertical shoot position and spur pruned with two nodes. The vineyard was planted in 2006, in different densities: 2,500, 5,000, 7,500 and 10,000 plants per hectare. The treatments had 20, 16, 10, and 8 latent buds per plant, respectively. The experimental design was completely randomized with 5 replicates. Pruning weight, bud fertility, yield, pH, total soluble solids and total titratable acidity of berries were assessed. The two lowest density treatments showed higher vegetative development and higher bud fertility. In the current concept, production per vine has been positively correlated to vigor. In this work, higher plant production was also observed in the lower density treatments, mostly due to the higher number of clusters per vine. However, in both cycles, only the treatment 5,000 plants showed the highest yield (around 10 ton.ha⁻¹) whereas 2,500 and 7,500 plants yield was lower than 6 ton.ha⁻¹. The treatment 10,000 plants reached 9 ton.ha⁻¹ only in 2012. Although great differences in yield per hectare were detected, the berry quality showed slight variation among treatments. Thus, the planting density 5,000 induced better vine balance keeping berry quality during autumn-winter season.

Support: CAPES, CNPq and FAPEMIG

Poda antecipada nas videiras Isabel e Cabernet sauvignon

Lattuada, D. S.¹, Strassburger, A. S.¹, Lamb, C. R. C.¹, Büttow, M. V.¹, Costa, C. J.¹, Silva, C.¹

¹ Centro de Pesquisa Celeste Gobbato, Fepagro Serra do Nordeste, Distrito de Fazenda Souza, CEP 95125-000, Caxias do Sul, Brasil. E-mail: daiane-lattuada@fepagro.rs.gov.br

No Brasil, o cultivo da uva tem ocupado lugar de destaque com a expansão dos cultivos em diferentes regiões tanto no Rio Grande do Sul (RS) quanto no nordeste do país. Por outro lado, gradativamente observa-se o agravamento da escassez da oferta de mão de obra no setor agrícola. Como alternativa a esta limitação no RS têm-se adotado para manejo do dossel a poda antecipada dos parreirais. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi o de verificar a influência da poda antecipada na qualidade da produção e produtividade de parreirais das variedades Isabel (*V. labrusca*) e Cabernet Sauvignon (*V. vinifera*) conduzidos em Caxias do Sul, na Fepagro Serra do Nordeste. As podas antecipadas foram realizadas nas datas de 05/05/2014 para C. Sauvignon e 07/05/2014 para Isabel e a poda testemunha foi realizada em 05/08/2014 para C. Sauvignon e 07/08/2014 para Isabel. Foram observados os estádios fenológicos a partir da poda de frutificação (PF) e contabilizados quando 50% das gemas atingiram cada estágio, sendo estes classificados como: Gema-algodão (GA), Brotação (BR), Aparecimento da inflorescência (AI), Florescimento (FL), Início da maturação (IM) e Colheita (CO). No momento da colheita foram avaliados a produção por planta (g), o número de cachos por planta, massa dos cachos (g), número de bagas por cacho, dimensões das bagas (cm/cm) e massa da ráquis (g). As características qualitativas avaliadas foram: pH, teor de sólidos solúveis (SS) do mosto e da polpa, acidez titulável (AT) e a relação SS/AT. O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, com três repetições de quatro plantas por tratamento. Os resultados observados foram submetidos à análise de variância e as médias separadas pelo teste t. Os resultados indicaram que a poda antecipada para 'Isabel' e 'Cabernet Sauvignon', no ano estudado, apresentou leve influência na fenologia das plantas, antecipando cada estágio em cerca de uma semana. No entanto, influenciou negativamente na produção por planta com redução de 33% para C. Sauvignon e 40% para Isabel. Contudo, para a variedade Isabel, a poda antecipada propiciou a elevação dos valores de SS, de pH, da relação SS/AT e a redução de AT. O manejo do dossel é intimamente influenciado pelas condições climáticas. Logo os resultados obtidos são preliminares, sendo que este trabalho segue em andamento na Fepagro Serra do Nordeste.

Raleio de cachos em videiras Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc submetidas ao regime de dupla poda sequencial

(Cluster thinning of Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc grapevines grown under double pruning management)

Hernandes, J. L.¹, Pedro Júnior, M. J.², Blain, G. C.³, Bardin-Camparotto, L.⁴

¹ Centro de Frutas, IAC. 13214-820, Jundiaí, Brasil. ² Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC. 13020-902, Campinas, Brasil, Bolsista do CNPq. ³ Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC. 13020-902, Campinas, Brasil. ⁴ Pós-Doutoranda (Bolsista FAPESP), Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC. 13020-902, Campinas, Brasil. E-mail: jlhernandes@iac.sp.gov.br

A vitivinicultura de São Roque é tradicional pela produção e comercialização de vinhos de uvas rústicas. Recentemente, os produtores vêm tendo sua atenção voltada à produção de uvas finas para vinho, devido ao interesse mostrado pelos turistas que visitam a região. Dentre as uvas finas destacam-se a 'Cabernet Franc' e a 'Cabernet Sauvignon' pelo potencial genético para

acúmulo de açúcar, elevada qualidade para vinificação e características sensoriais que conferem aos vinhos. Foi realizado experimento de raleio de cachos em videiras C. Sauvignon e C. Franc conduzidas em espaldeira no regime de dupla poda sequencial na região vitícola de São Roque, SP. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado tendo sido os tratamentos caracterizados por raleio ou não de cachos conforme a época: manutenção de todos os cachos nos ramos (TCV); raleio mantendo-se um cacho por ramo (1CV) e eliminação de todos os cachos (NCV) durante a safra de verão; manutenção de todos os cachos (TCI) e raleio mantendo-se um cacho por ramo (1CI) durante a safra de inverno, resultando nas combinações avaliadas TCV/TCI, 1CV/1CI e NCV/TCI. Observou-se que o raleio de cachos nas duas variedades não teve efeito nas características químicas do mosto (teor de sólidos solúveis - TSS, acidez total - AT e pH) durante as safras de verão e, apresentou pequena diferença na AT para a C. Sauvignon e na AT e pH para a C. Franc na safra de inverno. Durante a safra de inverno verificou-se maior produtividade do NCV/TCI, em torno de 12,6 e 11,9 t.ha⁻¹ enquanto, no somatório das duas safras, TCV/TCI atingiu 18,6 e 17,5 t.ha⁻¹ e 1CV/1CI produziu 15,8 e 14,6 t.ha⁻¹, para C. Sauvignon e C. Franc, respectivamente, mostrando que a remoção total dos cachos na safra de verão, exerce efeito sobre a produtividade destas cultivares na safra sequencial, de inverno.

Apoio: Vinícola Góes - São Roque-SP

Aplicação da desfolha mecanizada em vinhedos: uma prática em discussão

(Applying mechanical leaf pulling in the vineyard: a practice under discussion)

Santos, A. O.¹, Moreira, C. A.¹ e Lino, A. C. L.¹

¹ Centro de Engenharia Agrícola, CEA/IAC. CEP 13212-240, Jundiaí, SP, Brasil. E-mail: odairsan@iac.sp.gov.br

Dentre as muitas práticas de manejo de vinhedos, que afetam o perfil da pigmentação fenólica e a sanidade da uva, o aumento da exposição dos cachos da videira, feito através da retirada seletiva de folhas, na zona de frutificação é aceito como uma ferramenta robusta, eis que pode influenciar o controle daquelas variáveis. Entretanto, a operação é dependente de mão de obra, cada vez mais escassa e onerosa. A disponibilização de equipamento mecanizado, de baixo custo e nacionalizado, para este trabalho, pode viabilizar e tornar a operação usual, principalmente em vinhedos mais extensos. Um experimento foi conduzido em Jundiaí, SP, entre 2013 e 2015, visando a disponibilização de equipamento articulado de acionamento hidráulico, para a finalidade discutida. Os resultados evidenciaram que a prática da desfolha mecanizada, pode ser feita pela sequência de pré-posicionamento de folhas, feito pela imposição de gradiente de pressão e arranquio das mesmas através de cilindros giratórios. A aplicação da técnica a campo, em vinhedos de Isabel e Syrah, influenciou a composição da uva. Nas parcelas desfolhadas, o perfil da pigmentação fenólica foi ligeiramente afetado pela maior exposição à radiação solar.

Apoio Fapesp

Avaliação da resistência à penetração de raízes em vinhedo através de instrumentação móvel de acoplamento angular

(Assessment of resistance to root penetration in the vineyard by mobile instrumentation with angular coupling)

Santos, A. O.¹, Lino, A. C. L.¹ e Nakano-Neto, M.¹

¹ Centro de Engenharia Agrícola, CEA/IAC. CEP 13212-240, Jundiaí, SP, Brasil. E-mail: odairsan@iac.sp.gov.br

Os vinhedos necessitam de um solo profundo, bem drenado e com boa aeração para o bom desenvolvimento do sistema radicular, pois as relações solo/planta podem afetar a qualidade da uva e seus derivados. Portanto, é importante conhecer a distribuição espacial da resistência do solo à penetração de raízes, para subsídio na explicação de eventuais causas da variação da qualidade da uva ao longo de vinhedos. Os vinhedos são estabelecidos em uma variada gama de dimensões quanto ao espaçamento na entrelinha de cultivo. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um sistema de acoplamento para penetrômetro eletrônico, para que o mesmo possa trabalhar em culturas perenes, estabelecidas com estreito espaçamento. O sistema é constituído de um chassi angular com “pivot” na parte central, ao qual se prende o suporte de um penetrômetro. Na estrutura, fica liberado o deslocamento angular do mesmo, permitindo sua fixação em grande número de posições de trabalho. Os testes de campo foram feitos em um vinhedo experimental, em uma malha de 54 pontos, com amostragens feitas até a profundidade de 40 cm. Mapas foram confeccionados utilizando-se sistema geográfico de informação, para as profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Os resultados mostraram que o protótipo trabalha adequadamente e a utilização de um receptor GPS permitiu o mapeamento georeferenciado da resistência à penetração das raízes.

Apoio Fapesp

Desenvolvimento de máquina perfuratriz frontal hidráulica para vitivinicultura

(Developing a frontal hydraulic-based soil driller machine for the viticulture)

Santos, A. O.¹, Moreira, C. A.¹ e Lino, A. C. L.¹

¹ Centro de Engenharia Agrícola, CEA/IAC. CEP 13212-240, Jundiaí, SP, Brasil. E-mail: odairsan@iac.sp.gov.br

A vitivinicultura é uma atividade importante para a sustentabilidade da pequena propriedade e, também, para geração de emprego em grandes empreendimentos. As operações de perfuração do solo, para plantio de mudas de videira e colocação de mourões, no estabelecimento e renovação de vinhedos, requerem grande quantidade de trabalho. A mecanização destas operações tem sido feita com perfuratrizes acopladas ao engate de três pontos e acionadas pela tomada de potência de tratores. Entretanto, no eventual replantio e recolocação de mourões, aquelas máquinas têm seu desempenho dificultado, já que, para o posicionamento correto da broca perfuratriz, são necessárias manobras em espaço reduzido, nas entrelinhas de plantas. Tal dificuldade pode ser contornada pela instalação de perfuratriz à frente do trator, dotando-a de articulação mecânica comandada. Nestas condições o operador tem ampla visão e maior controle sobre a operação. Um experimento foi feito em Jundiaí, SP, entre 2013 e 2015, buscando se desenvolver um protótipo para atender as necessidades discutidas. Os estudos permitiram o desenvolvimento de um equipamento hidráulicamente articulado, instalado em uma plataforma frontal para sustentação e posicionamento, de tal modo que a exata posição da broca perfuratriz, à direita ou à esquerda, ou qualquer posição intermediária pode ser alcançada pela combinação de movimentos lineares e angulares da estrutura do equipamento. Testes preliminares comprovaram o correto funcionamento do equipamento, em vinhedos já instalados e conduzidos em espaldeira.

Apoio Fapesp

Desenvolvimento inicial de variedades de uva para suco sob diferentes porta-enxertos

Detoni, A. M.¹

¹ Pesquisadora do Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, Santa Tereza do Oeste, PR. E-mail: aledetoni@iapar.br

A população está cada vez mais preocupada com a composição dos alimentos que ingere e seus benefícios à saúde. Neste contexto, o suco de uva tem chamado a atenção dos consumidores, aumentando a demanda por este produto e estimulando os agricultores a ampliar as áreas com o cultivo de variedades destinadas a este fim. Diante disso, foi instalado um experimento com variedades para a elaboração de suco Isabel precoce, Bordô, Concord, Concord Clone 30, BRS Rúbea, BRS Cora, BRS Violeta e BRS Carmem enxertadas sobre os porta-enxertos IAC 766-Campinas, Kobber 5 BB, Paulsen 1103 e 420-A. Foi utilizado delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições composta por 4 plantas. Os porta-enxertos foram plantados em 2012 e a enxertia da variedade copa em 2013. As plantas foram conduzidas em espaldeira dupla descendente. A primeira avaliação de desenvolvimento das plantas foi realizada em 2014, através da observação da percentagem de formação da copa, sendo: 0% (sem desenvolvimento), 25% (ramo principal desenvolvido), 50% (1 braço desenvolvido), 75% (2 braços desenvolvidos) e 100% (2 braços e ramos desenvolvidos). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott. Houve interação entre as variedades copa e os porta-enxertos no desenvolvimento das plantas. O porta-enxerto IAC 766 proporcionou um ótimo desenvolvimento para todas as variedades copa, acima de 80% de planta formada. Para as variedades BRS Violeta, BRS Cora, BRS Carmen e Isabel Precoce, todos os porta-enxertos proporcionaram um bom crescimento, acima de 80%. Bordô e Concord tiveram pior desempenho no Kobber 5 BB e Concord Clone 30 no porta-enxerto 420 A. BRS Rúbea apresentou pior desenvolvimento quando enxertada em Kobber 5 BB e 420-A. Nesta avaliação inicial de desenvolvimento de plantas observou-se que o porta-enxerto Kobber 5 BB foi o que proporcionou o pior desenvolvimento de plantas, seguido pelo 420-A e Paulsen. IAC 766 apresentou as melhores percentagens de desenvolvimento para todas as variedades analisadas.

Aplicação de bioestimulante em diferentes estágios fenológicos da Cabernet Sauvignon na Serra Gaúcha

(Biostimulants application at different growth stages of Cabernet Sauvignon in Serra Gaúcha)

Da Silva, L. C.¹, Marini, J.², Michelon, S.²

¹ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; ² Casa Valduga, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil E-mail: leonardo.cury@bento.ifrs.edu.br

A variedade Cabernet Sauvignon é uma das uvas de maior importância econômica na região do Vale dos Vinhedos, no Rio Grande do Sul. Entretanto, mesmo sendo um “terroir” de destaque nacional para a produção de uvas, observa-se que a região apresenta excesso hídrico em todas as estações do ano. Essa variável climatológica se destaca como fator negativo no que tange o processo de maturação fenológica e tecnológica das uvas. Os problemas relacionados à maturação da uva Cabernet Sauvignon na Serra Gaúcha fazem com que os produtores busquem diferentes técnicas de manejo do vinhedo com o intuito de modificar o comportamento fisiológico das plantas. O uso de bioestimulantes é uma ferramenta recente na busca por melhores índices de maturação, e, por esse motivo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do bioestimulante Booster®,

aplicado em diferentes estádios fenológicos da videira com vistas a estabelecer critérios que contribuam para definir o manejo mais apropriado desse produto no vinhedo. Os ensaios foram conduzidos em um vinhedo da cultivar Cabernet Sauvignon, com 18 anos de idade, enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103 durante o ciclo vegetativo:produtivo 2013/14 no Vale dos Vinhedos, município de Bento Gonçalves, RS. As plantas, espaçadas em 2 m x 1,5 m, eram sustentadas em espaldeira e conduzidas em cordão esporonado duplo. Adotou-se a poda curta, deixando-se 8 esporões com duas gemas francas por planta, totalizando uma média de 53.000 gemas ha⁻¹. Realizou-se a aplicação de Booster® na dose de 1 L ha⁻¹, em um volume de calda de 150 L ha⁻¹, nos estádios fenológicos de brotação, floração e virada de cor das bagas compondo um delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições e 5 plantas por tratamento. Na colheita avaliou-se a maturação tecnológica e fenológica da uva. Os resultados obtidos indicam que para as condições experimentais, a aplicação do produto comercial Booster®, independente do estágio fenológico aplicado, não influenciou a maturação tecnológica e tampouco interferiu na composição fenológica das bagas, não alterando de forma significativa os atributos favoráveis à produção de vinhos finos de qualidade.

Avaliação de inibidores de giberelina para o controle de vigor vegetativo em Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L) na Serra Gaúcha, RS

(Evaluation of gibberelin inhibitors to control the vegetative growth of the grapevine in the Serra Gaúcha region)

Marchi, V. V.¹, Peruzzo, S. N.¹, Souza, D. A.¹, Santos, H. P.², Fialho, F. B.², Silva, L. C.³

¹ Graduandos do Curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia no IFRS-BG, Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Pesquisadores, Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ³ Professor, IFRS-BG, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: vagnerv.marchi@gmail.com

A elaboração de grandes vinhos advém especialmente da qualidade da matéria-prima, a uva, que está condicionada ao local (solo e clima), ao genótipo e a interferência humana neste processo. Em algumas regiões, como é caso da Serra Gaúcha, o controle de vigor vegetativo é um dos desafios para a obtenção da qualidade enológica, necessitando muito trabalho de poda verde e, assim, demandando muita mão de obra, que é cada vez mais escassa. Neste enfoque, os inibidores de giberelina (IG) apresentam-se como uma alternativa para se reduzir o crescimento vegetativo, os quais já são utilizados em outras culturas (ex.: macieira), mas ainda não é uma prática consolidada na viticultura. O objetivo do presente trabalho foi testar a aplicação de dois Inibidores de Giberelina (IG), Prohexadiona de cálcio (Viviful®, V) e Etil-trinexapac (Moddus®, M) sobre o crescimento/desenvolvimento vegetativo e as características físico-químicas da uva. Utilizou-se um vinhedo comercial de Cabernet Sauvignon (CS) /Paulsen 1103, conduzido em espaldeira e com plantio em 2004. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições e duas plantas com unidade experimental. Os tratamentos consistiram de doses isoladas de 250 e 500 mg i.a.L⁻¹ de cada produto na floração (F), e a aplicação da dose 250 mg i.a.L⁻¹ em 2 x (F e 15 dias após floração (DAF)) e 3 x (F, 15 e 30 DAF), além dos controles ‘desponte’ (D) e ‘sem desponte’ (SD). Os dados de cada tratamento foram ajustados por um modelo polinomial e as curvas foram comparadas entre si pelo teste F (software R), agrupando-se os tratamentos por ordem de similaridade. Com relação ao comprimento total do sarmento, as maiores doses de V proporcionaram o maior crescimento e

desenvolvimento (nº de nós), enquanto os demais tratamentos não diferiram do controle SD ($P < 0,0001$). Sobre as feminelas (brotações laterais), com as aplicações de IG's houve um incremento em quantidade e comprimento das mesmas, especialmente com o M, favorecendo o autossombreamento no vinhedo. Com relação às características físico-químicas da uva (pH, °Brix e acidez total) os tratamentos não diferiram dos controles. De maneira geral, a aplicação de IG's em plantas vigorosas de CS não substitui a prática manual de desponte.

Apoio: CNPq

Indutores de brotação para cultivares *Vitis labrusca* L. na viticultura tropical brasileira

(Budburst inductors for *Vitis labrusca* L. cultivars in the Brazilian tropical viticulture)

Marchi, V. V.¹, Peruzzo, S. N.¹, Souza, D. A.¹, Santos, H. P.², Fialho, F. B.²

¹ Graduandos do Curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia no IFRS-BG, Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil;

² Pesquisadores, Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: vagnerv.marchi@gmail.com

A viticultura no Brasil vem se expandindo para novas regiões, tais como o Estado de Goiás. Nesta região, observa-se uma ascensão na produção de uvas em condições tropicais, onde a videira não entra em estado de endodormência, apenas em paradormência. Contudo, para uma brotação uniforme torna-se necessária a aplicação de indutores de brotação, principalmente a Cianamida Hidrogenada (Dormex®), que não se dispõe de doses específicas para cada genótipo e é altamente tóxica para o homem e o ambiente. Portanto, o objetivo deste trabalho foi testar diferentes doses do produto comercial Dormex (D) e de tratamentos alternativos (extrato de alho, Erger®, nitrato de cálcio, água oxigenada, ácido peracético, espalhante/adesivo), com o intuito de garantir a brotação máxima nas cultivares *Vitis labrusca* L. Niágara Rosada, Bordô e Isabel Precoce. Os sarmentos foram coletados em vinhedo comercial na cidade de Brazabrantes, GO nos meses de abril e maio de 2015, esterilizados (NaClO 2,5% por 15', com 3 enxágues), cortados e submetidos aos tratamentos com 80 repetições (40 estacas com 2 gemas cada). As estacas foram plantadas em espuma fenólica e permaneceram em um fitotron (25°C e 70% UR), para acompanhamento diário da brotação (ponta verde). Foi observada uma grande variabilidade de brotação máxima entre os genótipos e tratamentos. Na Niágara Rosada, destaca-se o D3% (56,25%) com a melhor brotação, sem diferença de D5% (51,25%) e D7% (46,25%), mas superiores ao controle (3,75%, sem indutores). Com a Isabel Precoce, D3% (73,75%) e D5% (65,0%) foram superiores ao controle (31,25%). Contudo, na cultivar Bordô, todos os tratamentos foram estatisticamente iguais ao controle, com exceção dos tratamentos D5% e D7% que reduziram o percentual de brotação, mostrando um efeito negativo do uso deste produto. Quanto ao uso do espalhante/adesivo combinado ou não com Dormex não promoveu nenhum efeito na brotação dos genótipos. Com relação aos tratamentos alternativos, em nenhuma das cultivares os resultados foram superiores significativamente ao controle, mas para as cultivares Niágara Rosada e Isabel Precoce foi observado uma tendência de incremento na brotação nas aplicações de Erger + nitrato de cálcio. Portanto, destaca-se que o tratamento químico para indução de brotação em condições tropicais deve ser específico por genótipo, apesar de haver algumas similaridades de resposta.

Apoio: CNPq

Caracterización agronómica de la variedad Quebranta en la Región Ica, Perú

(Agronomic characterization variety Quebranta in the Ica Region, Peru)

Cáceres, H*, Quispe, P.

Área de Investigación, Desarrollo e Innovación del Centro de Innovación Tecnológico Agroindustrial, Panamericana Sur km 293.3 Salas Guadalupe Ica, Perú. E-mail hannacaceres@gmail.com*

El estudio consistió en identificar las mejores cepas de la variedad Quebranta cultivadas en la región de Ica durante el 2011 al 2014. Las evaluaciones se realizaron en catorce viñedos y se evaluaron parámetros productivos como peso de uva y número de racimos por cepa, peso promedio de racimo, longitud y ancho de racimo y peso de baya. Dentro de los parámetros de desarrollo vegetativo se evaluó el índice de Ravaz y como parámetro de composición de la uva se evaluó la concentración de sólidos solubles (°brix), acidez total y pH. Cuatro etapas fenológicas fueron registradas. En la época de cuajado se tomó muestras de hojas para evaluar el estado sanitario de cada cepa para Grapevine fanleaf virus, Grapevine fleck virus, Grapevine leafroll virus 1, Grapevines leafroll virus 3 y Tomato ringspot virus. Las variables peso promedio de racimo (22%), peso de baya (20%), longitud de racimo (13%) y ancho de racimo (11%) presentaron los menores valores de coeficiente de variación. Las variables peso de uva por cepa (52%), número de racimos (42%) e índice de Ravaz (60%) presentaron los más altos valores de coeficiente de variación. Se utilizaron cuatro variables que presentaron menores valores (25%) de coeficiente de variación para realizar el promedio ponderado. El análisis de conglomerado permitió agrupar las cepas en estudio en dos grupos los cuales presentaron diferencia significativa entre ellos ($p < 0.0001$). El análisis de componentes principales permitió identificar que la variable peso de racimo, índice de Ravaz y peso de baya permiten distinguir las 77 cepas en estudio. Los sólidos solubles, acidez y pH presentan diferencia significativa. La fenología no presenta diferencia significativa. Las muestras de hojas tiernas sirvieron para el análisis de virus. Solo las variables longitud y ancho de racimo presentaron coeficiente de variación de precisión aceptable. El promedio ponderado permitió elegir las mejores cepas la cuales son QT1; QT5; QCH2; QCH3; QYJ1; las que servirán como material base para futuras certificaciones y mejoramiento de esta variedad. La uva presentó en promedio 24.67°Brix, 4.14 acidez g/l ácido tartárico y 3.92 de pH. El período fenológico total promedio de las 77 cepas fue de 202 días. El resultado de los análisis de virus fue negativo para las 77 cepas.

Efecto del anillamiento de cargadores sobre la producción y calidad de vinos cv. Carmenère

(Girdling effect on production and quality of wine cv. Carmenere)

Pszczółkowski, Ph.¹ y Irrarrázaval, C.¹

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Departamento de Fruticultura y Enología Casilla 306-22, Santiago, Chile. philippo@uc.cl, carlosira@gmail.com

La Carmenère presenta problemas de producción producto de una pobre cuaja, la cual ha sido atribuida a que sus flores presentan estambres curvos y su polen baja viabilidad. Desde larga data, el anillamiento de cargadores ha sido propuesto como una práctica de manejo necesaria para alcanzar niveles de producción rentables. Durante la temporada 2013-2014, en un viñedo cv. Carmenère de 20 años de edad, ubicado en la comuna de Palmilla, Valle de Colchagua, Chile, conducido en espaldera, con un marco de plantación de 2,5 x 1,5 m y podado con dos huascas (cargadores de toda su longitud) por planta, los cuales fueron

repodados a 1,0-1,2 m de longitud al momento de brotación, se procedió al anillamiento de estos al inicio de floración (<50%). El anillamiento, de 4,0 mm, se realizó en el tercer o cuarto entrenudo del cargador, afectando a 2/3 a 3/4 de los brotes del cargador. En consecuencia, los brotes ubicados en las cercanías del tronco no se vieron afectados por el anillamiento. Los racimos del sector con anillamiento presentaron un mayor tamaño, largo del raquis y un mayor número de bayas las cuales, además, tuvieron un mayor porcentaje de bayas apirénicas, sin embargo, el tamaño medio de la baya no se vio afectado por este manejo. En los racimos con anillamiento se afectó la composición química de mostos y vinos, atrasándose la maduración, lo cual se manifestó en una disminución del porcentaje de sólidos solubles y graduación alcohólica del vino. Además, los vinos de racimos con anillamiento presentaron menor intensidad colorante, la cual también fue detectada en la evaluación sensorial. No obstante esta diferencia, el juicio de los evaluadores no detectó efecto del anillamiento sobre las características olfativas y gustativas de los vinos, juzgándolos como de similares en cuanto a su calidad global.

Produção e qualidade da uva Isabel submetida a doses de Etefom e épocas de poda

(Grape production and quality Isabel subjected to doses of Etefom and pruning times)

Abreu, C. M.¹; Campos, L. F. C.²; Ascheri, D. P. R.³ e Seleguini, A.²

¹ Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO, Brasil. E-mail: camilaabreuagro@hotmail.com; ² Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil; ³ Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, Goiás, Brasil

A videira em região tropical necessita de cuidados diferenciados, quando comparada às regiões de clima temperado. O uso de técnicas como aplicação de reguladores de crescimento e alternância de podas se torna essencial, para uma exploração satisfatória da atividade. Objetivou-se com este trabalho avaliar para dois ciclos de produção em região tropical o efeito de diferentes épocas de poda aliadas a doses de Etefom, na produtividade e qualidade da uva 'Isabel'. O trabalho foi conduzido no município de Itapuranga, Goiás. A área experimental foi formada por parreiral irrigado (microaspersão), de videira cultivar 'Isabel' enxertada sobre o porta-enxerto IAC 572 'Jales', em sistema de condução tipo latada, no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m. Com idade de dois anos após a enxertia. O delineamento foi inteiramente casualizado, com dezesseis tratamentos no esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições. O primeiro fator foi composto pelas épocas de poda: na safra de inverno (08/março, 22/março, 05/abril e 19/abril de 2013); na safra de verão (25/agosto, 08/setembro, 22/setembro e 06/outubro de 2013). O segundo fator consistiu em quatro concentrações de Etefom (0, 720, 1.440, 2.160 mg L⁻¹ i.a.), foi usado o produto comercial Ethrel® na concentração de 240 g L⁻¹ de Etefom. A aplicação de Etefom foi realizada vinte dias antes de cada poda, com pulverizador costal. Na época da safra de inverno as videiras foram submetidas à poda longa, mantendo cinco gemas por vara. No período de safra de verão, as videiras foram submetidas à poda curta, mantendo-se duas gemas por vara. Após cada poda realizou-se a superação da dormência, com Cianamida hidrogenada (Dormex® a 5%). Avaliou-se a produção, o teor de sólidos solúveis, pH e acidez titulável. Na safra de inverno a época de poda, 05/abril, alcançou a maior produtividade (1.852,50 kg ha⁻¹), com relação às doses de Etefom a produtividade apresentou crescimento linear, com aumento das doses. A poda de 05/abril também se destacou na qualidade dos frutos. Na safra de verão a poda de 22/março culminou na maior produtividade (9.046,60 kg

ha⁻¹) e melhor qualidade de frutos. As doses de Etefom não influenciaram a produtividade e qualidade dos frutos, para esta safra. As baixas produtividades observadas devem-se à idade da planta e à alta incidência de míldio, na época de floração.

Características físicas e químicas da uva 'Rubi' na região sudeste de São Paulo

Physical and chemical characteristics of 'Rubi' grape in the southeast region of São Paulo)

Domingues Neto, F. J.¹, Simonetti, L. M.¹, Tecchio, M. A.¹

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: lilian_simonetti@hotmail.com

O Estado de São Paulo aparece em posição de destaque dentro da viticultura brasileira, concentrando sua produção nas regiões de Jundiaí, Indaiatuba e São Miguel Arcanjo, sendo a maior parte do cultivo destinada à produção de uvas para mesa. A cultivar Rubi surgiu por mutação somática da videira 'Itália', sendo a coloração rosada da baga a única diferença da cultivar que lhe deu origem. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físicas e químicas da uva 'Rubi' cultivada na região sudeste de São Paulo. O experimento foi realizado em um vinhedo comercial com a cultivar Rubi, enxertada no porta-enxerto 420-A, em sistema de pérgula, no décimo ano de produção, localizado no município de São Miguel Arcanjo, SP (23°52'S, 47°59'O e altitude de 659 m), na safra 2014/15. Foram marcadas vinte plantas e na ocasião da colheita, coletados cinco cachos por planta para a avaliação das características físicas (massa fresca, comprimento e largura dos cachos, bagas e engajo e do número de bagas por cacho) e químicas (teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável, relação sólidos solúveis/acidez e açúcar redutor). Obtiveram-se resultados médios de 85 bagas por cacho, massa fresca do cacho de 926 g, com comprimento e largura de, respectivamente, 24,10 e 16,20 cm. Massa fresca, comprimento e largura de bagas de, respectivamente, 10,80 g; 2,99 e 2,50 cm e massa fresca, comprimento e largura de engajo de, respectivamente, 17,70 g; 18,81 e 12,45 cm. Quanto às características químicas, obtiveram-se valores médios de sólidos solúveis, pH, acidez titulável, relação SS/acidez e açúcar redutor, de, respectivamente, 13,55°Brix; 3,40; 0,63% de ácido tartárico; 21,50 e 12,35%.

Características de cachos em cultivares de uva para suco cultivadas em São Manuel, SP

(Characteristics of clusters of juice grapes cultivars of grown for in São Manuel, SP)

Paiva, A. P. M.¹; Tecchio, M. A.¹; Pimentel Junior, A.¹; Vedoato, B. T. F.¹; Silva, M. J. R.¹; Domingues Neto, F. J.¹

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas, Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu-SP. E-mail: anapaula.agro@ymail.com

As condições climáticas de cultivo afetam diretamente as características das uvas. O objetivo do trabalho foi avaliar as características de cachos e bagas das cultivares 'BRS Violeta', 'Bordô', 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'. O experimento foi realizado em São Manuel, SP, cujas coordenadas geográficas são de 22°44'50"S e 48°34'00"O, com altitude de 765 m, no ciclo produtivo 2014/2015. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 tratamentos e 6 repetições, totalizando 24 parcelas. Os tratamentos consistiram na combinação das

cultivares 'BRS Violeta', 'Bordô', 'BRS Cora' e 'BRS Carmem' enxertadas sobre o porta-enxerto 'IAC 572', no sistema de condução de espaldeira, no espaçamento 2,0 x 0,8 m. Avaliaram-se a massa fresca, comprimento e largura de cachos e o número de bagas cacho⁻¹. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias das cultivares comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Houve diferença significativa entre as cultivares para as características avaliadas. A maior massa fresca dos cachos foi obtida pelas cultivares 'BRS Carmem' (218,9 g) e BRS Violeta (201,3 g). A cv. BRS Violeta apresentou maior comprimento de cacho (15,4 cm) quando comparado com as demais cultivares. As cultivares BRS Violeta, BRS Cora e BRS Carmem apresentaram largura dos cachos, de, respectivamente, 8,8 cm, 8,9 cm e 8,4 cm, diferindo significativamente da cv. Bordo (5,4 cm). O maior número de bagas por cacho foi obtido com a cv BRS Carmem (73,5 bagas), diferindo das demais cultivares.

Apoio: FAPESP

Características produtivas de cultivares de uva para suco cultivadas em São Manuel, SP

(Productive characteristics of juice grapes cultivars grown for juice in São Manuel, SP)

Paiva, A. P. M.¹; Tecchio, M. A.¹; Vedoato, B. T. F.¹; Pimentel Junior, A.¹; Silva, M. J. R.¹; Domingues Neto, F. J..

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas, Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: anapaula.agro@gmail.com

A produção da videira pode ser diretamente influenciada pelas condições climáticas. O objetivo do trabalho foi avaliar as características de produção das cultivares 'BRS Violeta', 'Bordô', 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'. O experimento foi conduzido em São Manuel, SP (44°50'S e 48°34'00"O), no ciclo produtivo 2014/2015. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 4 tratamentos e 6 repetições, totalizando 24 parcelas. Os tratamentos consistiram na combinação das cultivares 'BRS Violeta', 'Bordô', 'BRS Cora' e 'BRS Carmem' enxertadas sobre o porta-enxerto 'IAC 572', no sistema de condução de espaldeira, no espaçamento 2,0 x 0,8 m. Avaliaram-se o número de cachos por planta, a produção (kg planta⁻¹) e a produtividade (t ha⁻¹). Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias das cultivares comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Houve diferença significativa das cultivares para todas as características avaliadas. O número de cachos por planta obtido nas cultivares BRS Cora (22,5 cachos), BRS Violeta (15,1 cachos) e Bordo (16,9 cachos), não diferiram significativamente, havendo diferença apenas entre as cultivares BRS Cora e BRS Carmem (12,8 cachos). Os maiores valores de produção e produtividade foram obtidos com a cv. BRS Cora, sendo de, respectivamente, 3,6 kg planta⁻¹ e 22,6 t ha⁻¹, diferindo significativamente das demais cultivares avaliadas. A cv Bordô apresentou a menor produção (0,8 kg planta⁻¹) e produtividade (4,9 ton ha⁻¹). Conclui-se que a cultivar de uva para suco 'BRS Cora' foi a mais produtiva.

Apoio: FAPESP

Características produtivas de cultivares de uva para vinho sobre diferentes porta-enxertos

(Productive characteristics of wine grape cultivars on different rootstocks)

Silva, M. J. R.^{1*}; Tecchio, M. A.¹; Moura, M. F.²; Vedoato, B. T. F.¹; Domingues Neto, J. F.¹; Pimentel Junior, A.¹

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas, Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. ² Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiaí, SP. *Bolsista do CNPq. E-mail: marlonjocimar@gmail.com

A produção da videira pode ser diretamente influenciada pelas condições climáticas e pelo porta-enxerto utilizado. O objetivo do trabalho foi avaliar as características de produção de cultivares de uva para vinho sobre diferentes porta-enxertos. O experimento foi conduzido em Jundiaí, SP, no ciclo produtivo 2013/2014. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas e 5 repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos ('IAC 766' e '106-8 Mgt') e as subparcelas pelas cultivares copas (Isabel, Bordô, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot, Syrah, Sauvignon Blanc, IAC 138-22 Máximo, IAC 116-31 Rainha, IAC 21-14 Madalena, BRS Lorena e BRS Violeta). Avaliaram-se o número de cachos planta⁻¹, a produção (kg planta⁻¹) e a produtividade (t ha⁻¹). Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias das cultivares comparadas pelo teste Scott Knott, e dos porta-enxertos, pelo teste Tukey, ambos a 5% de probabilidade. Houve interação significativa entre os porta-enxertos e as cultivares copa apenas no para o número de cachos planta⁻¹, sendo que o porta-enxerto 'IAC 766' proporcionou maiores valores nas cultivares Cabernet Franc e Merlot, e, na 'Isabel', maior valor foi proporcionado pelo '106-8 Mgt'. Quando enxertadas no 'IAC 766', as cultivares IAC 138-22 Máximo, IAC 116-31 Rainha e IAC 21-14 Madalena apresentaram maior número de cachos planta⁻¹, sendo que essas cultivares juntamente com a 'Isabel' apresentaram os maiores valores dessa característica também quando enxertadas no '106-8 Mgt'. Não houve diferença significativa entre os porta-enxertos na produção e produtividade das videiras. Em ambos porta-enxertos, a cv. IAC 138-22 Máximo apresentou maior produção e produtividade, com médias de 4,54 kg planta⁻¹ e 18,17 t ha⁻¹, respectivamente. Conclui-se que os porta-enxertos 'IAC 766' e '106-8 Mgt' não influenciaram na produção das cultivares de uva para vinho, sendo a cv. IAC 138-22 Máximo a mais produtiva.

Apoio: FAPESP

Efeito de porta-enxertos nas características de cachos de cultivares de uvas para vinho

(Rootstock effect on clusters characteristics of wine grapes cultivars)

Silva, M. J. R.^{1*}; Tecchio, M. A.¹; Moura, M. F.²; Paiva, A. P. M.¹; Pimentel Junior, A.¹; Domingues Neto, J. F.¹

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas, Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. ² Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiaí, SP. *Bolsista do CNPq. E-mail: marlonjocimar@gmail.com

As condições climáticas de cultivo e o porta-enxerto utilizado podem afetar diretamente as características das uvas. O objetivo do trabalho foi avaliar as características de cachos de cultivares de uva para vinho sobre diferentes porta-enxertos. O experimento foi conduzido em Jundiaí, SP, no ciclo produtivo 2013/2014. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas e 5 repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos ('IAC 766' e '106-8 Mgt') e as subparcelas pelas cultivares copas (Isabel, Bordô, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot, Syrah, Sauvignon Blanc, IAC 138-22 Máximo, IAC 116-31 Rainha, IAC 21-14 Madalena, BRS Lorena e BRS Violeta). Avaliaram-se a massa fresca, comprimento

e largura de cachos e o número de bagas cacho⁻¹. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias das cultivares comparadas pelo teste Scott Knott, e dos porta-enxertos, pelo teste Tukey, ambos a 5% de probabilidade. Houve interação significativa entre os porta-enxertos e as cultivares copa em todas as características avaliadas. O porta-enxerto '106-8 Mgt' proporcionou maior massa fresca de cacho e maior número de bagas nas cultivares Syrah e IAC 116-31 Lorena, no entanto proporcionou menores valores dessas características na 'Cabernet Franc' e menor número de bagas na 'IAC 138-22 Máximo'. Dentre as cultivares, a IAC 138-22 'Máximo' apresentou os maiores valores de massa fresca e comprimento de cacho e do número de bagas cacho⁻¹ quando enxertada na 'IAC 766'. Quando enxertadas no '106-8 Mgt', o maior número de bagas cacho⁻¹ também foi obtida pela cv. IAC 138-22 Máximo, que juntamente com a 'BRS Lorena' apresentaram os maiores valores de massa fresca e comprimento de cachos. Conclui-se que o efeito dos porta-enxertos varia de acordo com a cultivar copa e, de modo geral, as cultivares IAC 138-22 Máximo e BRS Lorena apresentaram cachos maiores, mais pesados e com maior número de bagas.

Apoio: FAPESP

Efeito de porta-enxertos nas características químicas de cultivares de uvas para suco em Votuporanga, SP

(Rootstocks effect on the chemical characteristics of juice grape cultivars in Votuporanga, SP)

Silva, M. J. R.^{1*}, Paiva, A. P. M.¹, Vedoato, B. T. F.¹, Pimentel Junior, A.¹, Tecchio, M. A.¹, Moura, M. F.²

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas, Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. ² Instituto Agrônômico de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiaí, SP. *Bolsista CNPq. E-mail: marlonjocimar@gmail.com

A qualidade das uvas destinadas à elaboração de sucos está relacionada a diversos fatores, entre os quais, a cultivar copa e o porta-enxerto. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência dos porta-enxertos 'IAC 766' e 'IAC 572' nas características químicas de cultivares de uva para suco. O experimento foi realizado em Votuporanga, SP, no período de fevereiro a junho de 2015. Os tratamentos consistiram na combinação de 4 cultivares copa ('BRS Carmem', 'BRS Cora', IAC 138-22 'Máximo' e 'Isabel Precoce') e dois porta-enxertos ('IAC 766' e 'IAC 572'). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados em parcelas subdivididas e cinco repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelas cultivares copa. Por ocasião da colheita foram avaliados os teores de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT e o pH dos mostos. Não houve interação significativa entre as cultivares copa e os porta-enxertos avaliados. Os porta-enxertos 'IAC 766' e 'IAC 572' não diferiram significativamente entre si nos teores de sólidos solúveis, acidez titulável, na relação SS/AT e no pH dos mostos das uvas. A cv. IAC 138-22 Máximo apresentou maior pH (2,94), diferindo significativamente das demais. As cultivares BRS Carmem, BRS Cora e IAC 138-22 Máximo apresentaram os maiores valores de sólidos solúveis, com médias de 14,65; 14,43 e 14,11°Brix, respectivamente. Os menores valores de acidez titulável foram verificados nas cultivares Isabel Precoce e IAC 138-22 Máximo, com médias de 1,13 e 1,15% de ácido tartárico, não diferindo significativamente entre si. Com média de 12,65, a maior relação SS/AT foi verificada na cv. Isabel Precoce. Conclui-se que não houve efeito dos porta-enxertos nas características químicas das uvas para suco. Dentre as cultivares, 'BRS Carmem', 'BRS Cora' e

'IAC 138-22 Máximo' apresentaram maiores valores de sólidos solúveis, no entanto a 'Isabel Precoce' apresentou maior valor da relação sólidos solúveis/acidez titulável.

Apoio: FAPESP

Evolução da maturação da uva 'BRS Carmem' em diferentes porta-enxertos

(Ripening evolution of 'BRS Carmem' grape on different rootstocks)

Silva, M. J. R.^{1*}, Vedoato, B. T. F.¹, Paiva, A. P. M.¹, Domingues Neto, J. F.¹, Tecchio, M. A.¹, Moura, M. F.²

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas, Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. ² Instituto Agrônômico de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiaí, SP. *Bolsista CNPq. E-mail: marlonjocimar@gmail.com

O conhecimento da curva de maturação da uva é importante para o planejamento da colheita, sendo o porta-enxerto um fator que pode influenciar nessa característica. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de diferentes porta-enxertos na evolução da maturação da cv. BRS Carmem. O experimento foi realizado em Votuporanga, SP, no ano de 2015. Avaliou-se a influência dos porta-enxertos 'IAC 766' e 'IAC 572' na curva de maturação da cv. BRS Carmem. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados em parcelas subdivididas e cinco repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelas épocas de amostragem das bagas. Por ocasião do início da maturação, foram selecionados dez cachos por parcela, nos quais, duas vezes por semana até a colheita, foram coletadas 4 bagas/cacho. Realizaram amostragens de bagas entre 100 e 118 dias após a poda. Após obtidos os mostos, foram determinados os teores de sólidos solúveis (SS, °Brix); a acidez titulável (AT, % ácido tartárico); o pH e a relação SS/AT. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias dos porta-enxertos comparadas pelo teste Tukey, a 5% de significância, e os dados da evolução da maturação, ajustando-se modelos de regressão. Não houve efeito significativo dos porta-enxertos 'IAC 766' e 'IAC 572' na evolução da maturação da cv. BRS Carmem, ajustando-se modelos de regressão linear para expressar o aumento no teor de sólidos solúveis e no pH e a redução na acidez titulável em função dos dias após a poda. Quanto à relação SS/AT, ajustou-se modelo de regressão quadrático. Os teores de sólidos solúveis e acidez titulável, da relação SS/AT e do pH não diferiram significativamente entre os porta-enxertos 'IAC 766' e 'IAC 572', sendo as médias, respectivamente de 12,37°Brix, 1,94% de ácido tartárico, 2,62 e 7,14. Conclui-se, então, que os porta-enxertos não influenciaram na evolução da maturação da uva 'BRS Carmem'.

Apoio: FAPESP

Produção de cultivares de uva para vinho sobre diferentes porta-enxertos

(Production of grape wine cultivars on different rootstocks)

Tecchio, M. A.1, Moura, M. F.2, Ribeiro, F. L.3, Silva, M. J. R.1, Hernandez, J. L. 2, Leonel, S1.

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Departamento de Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: tecchio@fca.unesp.br. ² Instituto Agrônômico de Campinas, Centro de Frutas. Rua Luiz Pereira dos Santos, 1500, CEP: 13214-820, Jundiaí, SP.

³ Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, 5790, Jardim

Universitário, CEP: 87020-900 Maringá, PR. E-mail: fran_eng.agronoma@hotmail.com.

Além das condições climáticas, o porta-enxerto pode ser um fator importante na produção de videiras. O objetivo do trabalho foi avaliar as características de produção de cultivares de uva para vinho sobre diferentes porta-enxertos. O experimento foi conduzido em Jundiá, SP, no ciclo produtivo 2011/2012. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas e 5 repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos (IAC 766 e 106-8 Mgt) e as subparcelas pelas cultivares copas (Isabel, Bordô, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot, Syrah, Sauvignon Blanc, IAC 138-22 Máximo, IAC 116-31 Rainha, IAC 21-14 Madalena, BRS Lorena e BRS Violeta). Avaliaram-se a produção (kg planta⁻¹), produtividade (t ha⁻¹) e a massa fresca de cachos (g). Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste Tukey, 5% de probabilidade. Houve interação significativa entre as cultivares copa e os porta-enxertos em todas as características avaliadas. O porta-enxerto 'IAC 766' proporcionou maior produção, produtividade e massa fresca de cachos na cv. BRS Lorena, sendo as médias de 6,9 kg planta⁻¹, 27,7 t ha⁻¹ e 253,2 g cacho⁻¹. Nas demais cultivares não houve diferença significativa entre os porta-enxertos. Dentre as cultivares, a cv. BRS Lorena apresentou os maiores valores de produção e produtividade quando enxertada no 'IAC 766', embora não tenha diferido da 'IAC 138-22 Máximo'. Quando enxertadas no '106-8 Mgt', maior produção e produtividade foi verificada na cv. IAC 138-22 Máximo. Em ambos porta-enxertos a 'BRS Lorena' apresentou os maiores valores de massa fresca de cacho, diferindo significativamente das demais. Conclui-se que os porta-enxertos influenciaram as características de produção da cv. BRS Lorena, sendo essa cultivar juntamente com a cv. IAC 138-22 Máximo as mais produtivas.

Apoio: FAPESP

Características de maturação e térmicas da variedade 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis vinifera* L.) em Curitiba, Santa Catarina, Brasil

(Thermal and maturation characteristics of the variety 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis vinifera* L.) in Curitiba, Santa Catarina state, Brazil)

Drun, R. P.¹, Giacometti, R.², Novak, E. I.², Milcheski, V. F.¹, Gomes, B.¹, Zanghelini, J. A.¹, Dal Vesco, L. L.³; Welter, L. J.^{3**}

¹ Estudante de Graduação em Agronomia, Campus Curitiba/UFSC;

² Estudante de Graduação em Ciências Rurais Campus Curitiba/UFSC;

³ Professor do Campus Curitiba/UFSC; ** E-mail: leocir.welter@ufsc.br

O cultivo de videiras (*Vitis vinifera*) destinadas à produção de vinhos finos, em regiões com altitude acima de 900 m, está crescendo ano após ano no Estado de Santa Catarina e recebendo destaque nacional. Vinhos finos de qualidade devem ser produzidos a partir de uvas cultivadas em áreas geográficas específicas, e o conhecimento dessas áreas expressa a qualidade do produto final. O presente trabalho teve como objetivo a avaliação da exigência térmica e potencial enológica da variedade 'Cabernet Sauvignon', em um vinhedo localizado em Curitiba, no Planalto Catarinense, Brasil. A avaliação levou em conta a exigência térmica e a evolução dos estágios fenológicos até a maturação nas safras 2013/14 e 2014/15. Realizou-se, semanalmente, a avaliação de teor de sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) com o suco de 30 bagas e seis repetições. Com o somatório de graus-dia obteve-se a soma térmica acumulada da poda até a colheita. Na safra 2013/14 a duração do ciclo, da cv. 'Cabernet Sauvignon' foi de 177 dias, com um acúmulo de 1.994,85°GD. Do início da maturação até a

colheita houve aumento de SST apresentando 19,2°Brix, decréscimo de ATT de 2,57 g/l para 0,97 g/l. No ciclo 2014/15 apresentou SST de 18,1°Brix, redução de 2,87 g/l para 1,28 g/l. A duração de ciclo 2014/15 foi de 193 dias e um acúmulo de 2.141,33 GD. Na última safra observou-se uma pequena redução no índice de SST, provavelmente por eventos climáticos de excesso de chuvas ocorridos no período.

Apoio: CNPq e FAPESC

Exigência térmica e evolução da maturação da variedade Merlot (*Vitis vinifera* L.) conduzida em manjedoura sob cobertura plástica em Curitiba, SC, Brasil

(Thermal requirement and maturity evolution of the variety Merlot (*Vitis vinifera* L.) conducted in Y trellis under plastic cover in Curitiba, SC, Brazil)

Novak, E. I.¹, Giacometti, R.², Zanghelini, J. A.², Assumpção, W. T.¹, Dal Vesco, L. L.³ e Welter, L. J.^{3*}

¹ Estudante de graduação em Ciências Rurais, Campus Curitiba/UFSC. E-mail: eduardoinovak@hotmail.com.br; ² Estudante de graduação em Agronomia, Campus Curitiba/UFSC; ³ Professor do Campus Curitiba/UFSC. * E-mail: leocir.welter@ufsc.br

Em Santa Catarina, novas regiões produtoras de vinhos finos estão surgindo em locais com altitude acima de 900 m. O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial vitícola e enológico da cultivar 'Merlot' em um vinhedo localizado a 950 m de altitude, em Curitiba, SC. Foi acompanhado o desenvolvimento fenológico, e determinadas a exigência térmica e a curva de maturação nos ciclos 2013/14 e 2014/15. A fenologia foi acompanhada seguindo escala fenológica de Eichorn e Lorenz (1984). A soma térmica acumulada foi obtida pelo somatório de graus-dia (GD), no período fenológico da poda à colheita, e determinada através da equação $(Std1 = (Tmed - Tb).1dia)$, se $Tmed < Tb$ então $Tmed = Tb$ calculada pelo método de Gilmore Junior e Rogers (1958), e temperatura base assumiu-se 10°C. O mosto dos frutos foi utilizado para determinar os teores de sólidos solúveis totais (SST), pH e acidez total titulável (ATT). Para estas análises foram coletadas semanalmente 30 bagas por amostra e realizadas seis repetições. A duração do ciclo foi de 177 dias e a soma térmica acumulada de 1994,85 GD no ciclo 2013/14 e de 184 dias e soma térmica de 2073,09 GD no ciclo 2014/15. O valor de SST incrementou durante a maturação dos frutos e na colheita foi de 20,75°Brix no ciclo 2013/14, e 18,75°Brix no ciclo 2014/15. Os valores da ATT reduziram de 2,0 g/L, no início da maturação para 0,84 g/L de ácido tartárico na colheita no ciclo 2013/14 e de 2,02 para 1,0 g/L no ciclo 2014/15. Para a cultivar 'Merlot', do período da brotação à colheita, em São Joaquim, SC, o ciclo foi de 212 dias e exigência térmica média de 1.402 GD e SST (°Brix) de 21,75 (BRIGHENTI et al., 2013).

Apoio: CNPq e FAPESC

Uso de fungos micorrízicos arbusculares como estratégia de minimizar a toxidez de cobre em porta-enxerto de videira 'Paulsen 1103'

(Use of mycorrhizal fungi as a strategy and minimize the toxicity of copper in grapevine rootstock 'Paulsen 1103')

Rosa, D. J.¹, Ambrosini, V. G.¹, Brunetto, G.², Soares, C. R. F.¹, Borghesan, M.¹, Almeida, V.¹, Silva, T. C.¹, Pescador, R.¹

¹ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). ² Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: danielrosa.agro@gmail.com

Aplicações de fungicidas cúpricos foliares em vinhedos incrementam o teor de cobre (Cu) no solo, que pode ser tóxico às videiras jovens. A inoculação das plantas com fungos micorrízicos arbusculares (FMA) pode ser uma estratégia de diminuir o potencial de toxidez de Cu às plantas e melhorar o estado nutricional. O trabalho objetivou avaliar a colonização micorrízica das raízes, o crescimento e o estado nutricional do porta-enxerto 'P1103' inoculado com FMA e cultivado em solo com alto teor de Cu. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, utilizando-se um solo Argissolo Vermelho de um vinhedo com alto teor de Cu (33 mg kg⁻¹ - EDTA). Foram utilizadas plantas jovens do porta-enxerto 'P1103', obtidas por micropropagação e com cerca de 90 dias de aclimatização. No momento do transplante aos vasos, as raízes das videiras foram inoculadas com os FMA, *Dentiscutata heterogama*, *Acaulospora morrowiae* e *Rhizophagus clarus*, além de um tratamento testemunha, sem inoculação. As videiras inoculadas com *R. clarus* apresentaram a maior colonização micorrízica nas raízes, o maior teor de P e o menor teor de Cu nas folhas. As plantas sem inoculação apresentaram o maior teor de Cu e o menor de P nas folhas. O cultivo em solo com elevado teor de cobre prejudicou o desenvolvimento das plantas jovens de videira. A inoculação das raízes com o FMA *R. clarus* apresentou os melhores resultados de desenvolvimento e condições nutricionais.

Apoio: CNPQ, CAPES, FAPESC, FAPERGS

Características físico-químicas de vinhos 'Cabernet Sauvignon' tratadas em campo com fosfito de potássio

(Physical and chemical characteristics of wine 'Cabernet Sauvignon' treated in the field with potassium phosphite)

Almeida, F. C.¹, Parisoto, P. P.¹, Cham, J. F. L. C.¹, Zigiotta, L.¹, Gabbardo, M.¹, Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de mostos e vinhos elaborados a partir de uvas de vinhedo comercial 'Cabernet Sauvignon', clone italiano R5 sobre porta-enxerto 'SO4', tratadas com fosfito de potássio na fase de campo. O trabalho foi desenvolvido pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão (NEPE²), da UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito; em vinhedo comercial da cidade de Dom Pedrito, RS, Brasil. Os tratamentos nas videiras foram: T1 - controle (água destilada), T2 - Reforce® (1,5 L ha⁻¹) T3 - Yantra® (1,5 L ha⁻¹) e, T4 - Fortaleza (1,5 L ha⁻¹). Aplicaram-se quatro vezes os tratamentos anteriormente citados durante o desenvolvimento vegetativo das videiras. Após a colheita, foram realizadas microvinificações pelo método clássico de vinificação em tinto com as uvas de cada tratamento. Avaliou-se: sólidos solúveis totais - SS (°Brix), etanol, pH, acidez total, índice de folling, índice de polifenóis totais e potássio no mosto e no vinho. As análises físico-químicas foram feitas pela técnica de espectrometria de infravermelho transformada de Fourier (FTIR). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições para cada tratamento, cada repetição foi composta de cinco plantas. O potássio foi o único componente que apresentou diferenças relevantes de concentrações nos mostos, provando que o fosfito de potássio é um adubo foliar que penetra na planta e no fruto. Dependendo da concentração em que está presente no fruto, poderá causar diminuição da cor e dificultar a estabilização tartárica dos vinhos. Observou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos em relação a todas as variáveis respondidas analisadas no vinho.

Apoio: Agrichem do Brasil S.A. e Viticultor, Sr. Adair Camponogara

Rendimento das videiras e qualidade do mosto e do vinho da 'Moscato Giallo' na região de Piratini RS sobre Poda Guyot Duplo e quádruplo

(Income vines and wine quality and wine 'Moscato Giallo' in the Piratini, RS region on Pruning Guyot double and quadruple)

Cham, J. F. L. C.¹, Cunha, W. M.¹, Almeida, F. C.¹, Eckhardt, D. P.¹, Gabbardo, M.¹, Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

Um vinho sem defeitos começa a ser elaborado no vinhedo, com a escolha correta das diferentes tecnologias a serem aplicadas nas videiras, neste sentido, existem vários fatores que podem influenciar a qualidade de um vinho, dentre eles a poda e o sistema de condução, estes fatores podem afetar significativamente o desenvolvimento vegetativo e produtivo do vinhedo, pois interfere na disposição espacial das folhas e racimos, modificando seu microclima, o que incide sobre a fisiologia da planta e condiciona sua produção e qualidade da mesma. Dentro deste contexto o presente trabalho objetivou avaliar qual a poda mais adequada e que proporcionaria melhor equilíbrio entre produção e qualidade para a variedade Moscato Giallo, na região da Serra do Sudeste, na cidade de Piratini, RS. O experimento foi conduzido pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²) da UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito. Os tratamentos foram: T1 - Poda Guyot Duplo e; T2 - Poda Guyot quádruplo. Após a colheita avaliou-se em campo a produção dos frutos de cada tratamento; e na vinícola experimental, avaliou-se o mosto e o vinho, sendo que a microvinificação foi clássica com uso de baixas temperaturas (15°C). As análises físico-químicas foram: sólidos solúveis totais (SS), expresso em °Brix, pH e Etanol (°GL); para estas avaliações utilizou-se o método de espectrometria de infravermelho transformada de Fourier (FTIR). O delineamento experimental realizado foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições cada tratamento e, cada repetição constou de quatro plantas. O mosto das videiras do T1 (Guyot Duplo) foram significativamente maiores nos teores de SS (17,5°Brix), consequentemente no vinho deste tratamento se obtiveram maior grau alcoólico (9,7°GL); em comparação com o mosto e vinho do T2 (Guyot quádruplo) (14,7°Brix e 7,9°GL). Quanto ao pH, os frutos do T1 (Guyot Duplo), variou entre 3,3 e 3,4 e; os frutos do T2 (Guyot quádruplo) entre 3,0 e 3,3. Em vista dos resultados analisados, é possível considerar que a Poda Guyot Duplo obtiveram melhor expressão nos parâmetros de referência para a qualidade de um vinho da 'Moscato Giallo'.

Apoio: Vinícola Dom Basílio, do Viticultor, Sr. Cezar Eduardo Lindenmeyer

Guyot duplo e Royat em videira 'Alicante Bouschet'

(Guyot double and Royat in vine 'Alicante Bouschet')

Dachi, Â. P.¹, Mathias, L. R.¹, Rosso, I. C.¹, Sampaio, N. V.¹, Gabbardo, M.¹, Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

Na escolha do sistema de poda a ser utilizado em um vinhedo considera-se principalmente fatores como a cultivar, o porta-enxerto, as características do solo e do clima, sendo que uma

videira plantada em solos semelhantes pode apresentar algumas características diferenciadas dependendo do clima de cada região. Este experimento teve como objetivo verificar qual o sistema de poda que melhor adapta-se para a variedade Alicante Bouschet na região de Bagé, RS (Campanha Gaúcha). O trabalho foi desenvolvido pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²) da UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito, em vinhedo comercial situado no município de Bagé, RS, com latitude Sul 31°14' e longitude Oeste 53°58', e altitude na localidade de 376 m, sobre 'Alicante Bouschet' em porta-enxerto 'Paulsen 1103' ao longo do primeiro ciclo produtivo. Na poda de inverno (seca) foram realizados os seguintes tratamentos: T1 - Sistema de condução Guyot Duplo e, T2 - Sistema Royat (cordão esporonado). Avaliou-se no campo o número de cachos produzidos por tratamento; e no laboratório a qualidade das uvas recém colhidas, realizando análises do teor de sólidos solúveis totais - SS (°Brix), pH e acidez total titulável - AT (% ácido tartárico). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, utilizando quatro repetições, cada uma com cinco plantas, totalizando vinte plantas por tratamento. Observou-se que as videiras do tratamento T2 (cordão esporonado) apresentaram significativamente um maior número de cachos por planta em relação ao T1 (Guyot Duplo), sendo que os resultados obtidos nas análises laboratoriais para SS, pH e AT não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. Preliminarmente conclui-se que no primeiro ano produtivo da videira 'Alicante Bouschet', o sistema de condução Royat (cordão esporonado) apresenta mais cachos por planta, porém a qualidade interna das bagas não é afetada pelos sistemas de condução testados (Guyot Duplo e Royat).

Apoio: Sítio São Xico

Produção e qualidade de videira 'Trebiano' sobre diferentes podas

(Production and quality vine 'Trebiano' on different pruning)

Fernandes, E. N.¹, De Almeida, F. C.¹, Cunha, W. M.¹, Triches, W. S.¹, Gabbardo, M.¹, Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000. Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

Foram testados diferentes tipos de poda com a cv. Trebbiano (*Vitis vinifera* L.) de 8 anos enxertada sobre 'Paulsen 1103', com o objetivo de avaliar o efeito destas podas (cordão esporonado ou guyot duplo) sobre a produção desta cultivar e qualidade do mosto da mesma. O trabalho foi desenvolvido pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²) da UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito, no Vinhedo Don Basílio, localizado na cidade de Piratini, RS. Os tratamentos foram: T1 - cordão esporonado (esporões com duas gemas); T2 - guyot duplo (esporões e varas). Avaliou-se em campo e em laboratório: número de cachos e massa por planta e, sólidos solúveis totais - SS (°Brix), acidez total - AT (meq. L⁻¹) e pH. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições para cada tratamento, cada repetição constou de 4 plantas. Realizou-se análises de variância nos dados e, quando foi necessário, se realizou o teste de comparação de médias de Tukey a 5% de significância. Em relação ao número e massa de cachos por plantas notou-se que a poda em guyot duplo apresentou-se significativamente superior à poda em cordão esporonado. Na avaliação do mosto, os SS do T1 (cordão esporonado) foram significativamente superiores aos SS do T2 (guyot duplo), obtendo em média 1°Brix a mais. A AT e o pH não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Conclui-se que a poda em Guyot Duplo proporciona uma maior produção (número de cachos

e massa por planta), mas essa maior produção influenciou na diminuição da concentração de açúcares nas uvas 'Trebiano'.

Apoio: Viticultores, Sr. Cezar Eduardo Lindenmeyer e Sra. Suzane Bittencourt

O efeito da desfolha na 'Pinotage' na região da Campanha

(The effect of defoliation in 'Pinotage' in the Campaign area)

Hamm, B. L.¹, Dachi, A. P.¹, Fernandes, E. N.¹, Parisoto, P. P.¹, Silveira, J. M.¹, Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

A função da desfolha consta na eliminação de folhas principalmente as localizadas próximas aos cachos para proporcionar arejamento e insolação aos frutos promovendo condições favoráveis à maturação. A exposição dos cachos à radiação solar está relacionada ao maior acúmulo de sólidos solúveis, sendo maiores os teores de açúcar na uva, importante na maturação não somente pela quantidade de álcool que deriva ao vinho, mas por servir de origem para outros compostos, como os polifenóis, as antocianinas e aqueles relacionados ao aroma. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da desfolha na 'Pinotage', sobre o mosto e vinho, numa propriedade na Região de Dom Pedrito (Campanha Gaúcha), onde o sistema de condução em espaldeira está em sentido Leste/Oeste. O trabalho foi desenvolvido pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²) da UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito, em vinhedo comercial de 'Pinotage', em Dom Pedrito, RS, na safra 2014/2015. Os tratamentos foram executados no estado fenológico de 'grão de ervilha', sendo os seguintes: T1 - sem desfolha (controle); T2 - desfolha no sentido Norte; T3 - desfolha no sentido Sul e; T4 - desfolha nos sentidos Sul e Norte. Pela técnica de espectrometria de infravermelho transformada de Fourier (FTIR), avaliou-se no mosto: pH, sólidos solúveis totais - SS (°Brix), glucose e frutose e no vinho, o etanol. O delineamento experimental foi o de blocos completamente ao acaso, com 4 repetições e 5 plantas por repetição. Os resultados mostraram que os tratamentos com desfolha apresentam mostos com pH significativamente mais altos. E também que quanto maior a exposição dos cachos ao sol como nos tratamentos de desfolha sul obteve-se a maior quantidade de etanol. Conclui-se que a prática da desfolha em vinhedos da região da Campanha melhora a qualidade das uvas.

Apoio: Viticultor, Adair Camponogara

Desinfestação superficial e estabelecimento *in vitro* de variedades *Vitis vinifera* 'Tannat' e 'Chardonnay'

(Disinfestation and *in vitro* establishment of *Vitis vinifera* varieties 'Tannat' and 'Chardonnay')

Leoneza, D. S. de P.¹, Nascimento, D. C.², Sampaio, N. V.³

¹ Discente do Curso Bacharelado em Enologia; ² Técnica Laboratório/Biologia. ³ Docente/Professor Adjunto. Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, CEP 96450-000 Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: dimas.leoneza@gmail.com.br

Devido ao crescimento da vitivinicultura no Brasil e com os avanços tecnológicos no setor, pesquisas têm sido iniciadas buscando otimizar a propagação de mudas de videiras. O presente trabalho teve como objetivo testar metodologias para desinfestação de explantes visando estabelecimento *in vitro* de videira das variedades 'Tannat' e 'Chardonnay'. Foram testadas

duas concentrações de hipoclorito de sódio (1% e 2%) e quatro tempos de imersão dos explantes (15, 20, 25 e 30 minutos). Os tratamentos foram: T1 (1%-15 min), T2 (1%-20 min), T3 (1%-25 min), T4 (1%-30 min), T5 (2%-15 min), T6 (2%-20 min), T7 (2%-25 min) e T8 (2%-30 min). Para a variedade 'Tannat', os tratamentos T2 e T5 apresentaram eficácia de 70% em relação à contaminação bacteriana. O tratamento T8 apresentou 96,7% e 76,7% de eficiência para contaminação fúngica e oxidação, respectivamente. Para a variedade 'Chardonnay', nenhum tratamento foi eficaz para contaminação bacteriana, no entanto, T4, T6, T7 e T8 apresentaram 100% de eficiência para contaminação fúngica e em T2 não houve ocorrência de oxidação nos explantes. Foram identificadas as contaminações bacterianas ocorridas nos testes. Em sua maioria, foram ocasionadas por bactérias endógenas, o que dificulta a utilização de agentes que possam otimizar os tratamentos, mas não impede de buscar novos agentes que minimizem as contaminações. Os resultados para as contaminações fúngicas encontradas podem ser justificados, devido ao material utilizado como fonte de explantes ser lenhoso e coletado diretamente do campo e não de uma planta matriz previamente tratada e mantida em ambiente protegido. Portanto, nota-se a necessidade de que o material utilizado deve ser advindo de plantas matrizes mantidas em casa de vegetação submetidas aos devidos tratamentos fitossanitários para reduzir ou eliminar problemas de contaminação durante o estabelecimento in vitro, tendo em vista que, o material coletado diretamente do campo apresentou altos índices de contaminação.

Uso de ácidos orgânicos e sulfato de magnésio na pré-colheita de uva 'Cabernet Sauvignon'

(Use of organic acids and magnesium sulfate in grape pre-harvest 'Cabernet Sauvignon')

Saavedra del Aguila, J.¹, Mathias, L.¹, Parisoto, P. P.¹, Silva, E. N.¹, Dachi, A. P.¹, Triches, W. S.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

A respiração consta de 4 etapas: Glicólise, Via Pentose Fosfato, Ciclo de Krebs e Cadeia de Transportes de Elétrons. Na Glicólise participa uma enzima denominada Fosfofrutoquinase, a qual é inibida por um decréscimo de pH. Conhece-se também que os ácidos orgânicos são substratos da respiração, além disto por causa das temperaturas elevadas do dia e da noite na região da Campanha Gaúcha, tem-se uma mais rápida e maior perda de alicidez até o momento da colheita, principalmente por um aumento da respiração em função da temperatura elevada nesta época do ano (novembro a março). Neste sentido, o objetivo do presente trabalho, foi verificar o efeito da aplicação de diferentes ácidos orgânicos e sulfato de magnésio, na pré-colheita de videiras 'Cabernet Sauvignon' de quinze anos de idade, enxertada em 'SO4' e desenvolvidas na região de Dom Pedrito, RS, na intenção de preservar a acidez das bagas. O trabalho foi desenvolvido pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²) da UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito, em vinhedo comercial, localizado na cidade de Dom Pedrito, RS. Os tratamentos foram: T1 - água destilada (controle); T2 - ácido ascórbico (5.000 ppm); T3 - ácido cítrico (5.000 ppm); T4 - ácido salicílico (10 µm) e; T5 - sulfato de magnésio (5.000 ppm). Os tratamentos em toda a planta foram aplicados em 3 oportunidades em campo (dezembro, janeiro e fevereiro). Avaliou-se em laboratório: sólidos solúveis totais - SS (°Brix), pH, ácido tartárico e ácido málico (meq. L⁻¹), açúcar redutor e teor de potássio. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições para cada

tratamento, cada repetição constou de 5 plantas. Para as variáveis respostas SS, pH, ácidos málico e tartárico, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos. Por outro lado, nos teores de açúcares redutores, os frutos dos tratamentos T3 e T4, foram significativamente superiores aos demais tratamentos. Já para os teores de potássio, os frutos dos tratamentos T4 e T5 foram os maiores.

Apoio: Viticultor, Sr. Adair Camponogara

Quantificação de perdas de colheita manual de quatro cultivares viníferas num vinhedo comercial na Região da Campanha Gaúcha do RS, Brasil

(Quantification of manual harvest losses four vinifera cultivars in a commercial vineyard in Gaucho Campaign region of RS, Brazil)

Silveira, M. J.¹, Domingues, F.², Costa Neto, W. V.¹, Saavedra del Aguila, J.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Cep 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br. ² Engenheiro Agrônomo - Almadén (Miolo Wine Group)

Nos últimos anos a vitivinicultura brasileira vem ganhando destaque no cenário mundial com a implantação de vinhedos em regiões e climas diversos, tendo como resultado frutos das mais variadas características físico químicas. Nesta diversidade de produção, há um dado em comum, o sistema de colheita empregado, no qual a colheita manual ainda é o mais adotado neste país continental. Diferente da colheita mecanizada, a relação humana é importante para o corte dos racimos, pois haverá cachos não recolhidos ou desprezados, o que pode levar à conclusão de que se trata de desatenção ou metas impostas à equipe de trabalho. Assim, este trabalho teve por objetivo quantificar as uvas não recolhidas da videira, conduzidas em espaldeira, para as variedades Tannat, Cabernet Sauvignon, Sauvignon Blanc e Merlot, durante a safra de 2015 numa propriedade localizada na região da Campanha do Rio Grande do Sul. Os tratamentos foram as 4 variedades e as variáveis respostas foram: produtividade (kg ha⁻¹), perda por uvas deixadas na planta (kg ha⁻¹) e, perdas por podridões (kg ha⁻¹). O delineamento experimental foi o de blocos completamente ao acaso, com 7 repetições por tratamento, sendo cada repetição constituída por um hectare da variedade estudada. A produtividade das cultivares Tannat e Sauvignon Blanc (7.278,29 e 5645,00 kg ha⁻¹, respectivamente), foram significativamente superiores às produtividades das cultivares Merlot e Cabernet Sauvignon (2.920,00 e 3.198,57 kg ha⁻¹, respectivamente). As perdas por frutos que ficaram nas plantas, foram significativamente superiores na cultivar Sauvignon Blanc (178,42 kg ha⁻¹), em comparação às demais cultivares. Já, a cultivar Tannat, apresentou de forma significativa a menor perda por podridões (3,04 kg ha⁻¹).

Apoio: Almadén - Miolo Wine Group e CNPq

Características sensoriais de vinhos 'Merlot' provenientes de videiras com diferentes proporções de área foliar na Campanha Gaúcha

(Sensory characteristics of 'Merlot' wine from grapevines with different proportion of leaf area in Campanha Gaúcha region)

Silveira, T. M. T.¹, Marchi, V. V.², Giuliani, J. C.¹, Souza, D. A.², Galarza, B. P.³, Peruzzo, S. N.², Santos, H. P.⁴, Fialho, F. B.⁴, Biasoto, A. C. T.⁵

¹ Doutorandos da UFRGS, Rua Bento Gonçalves, 7712, CEP 91540-000, Porto Alegre, Brasil; ² Graduandos do Curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia no IFRS-BG, Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ³ Bolsista DTI, projeto IP-Campanha-FINEP/FAPEG; ⁴

Pesquisadores, Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. ⁵ Pesquisadora, Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural - Caixa Postal 23, CEP 56302-970, Petrolina, Brasil. E-mail: telesca.tiagro@gmail.com

A Campanha Gaúcha é uma região que vem se desenvolvendo e ganhando destaque no setor vitivinícola brasileiro nos últimos anos, especialmente devido às suas características topográficas e edafoclimáticas, que facilitam os tratamentos culturais e a mecanização. Contudo, para se explorar ao máximo os benefícios que o *terroir* possa proporcionar a cada genótipo a região ainda carece de informações técnico-científicas locais para os ajustes de manejo. Portanto, o objetivo do trabalho foi selecionar uma proporção de área foliar mínima que não comprometa os atributos sensoriais do vinho. O experimento ocorreu no ciclo 2013/14 em Santana do Livramento, RS, empregando-se um vinhedo comercial de Merlot/SO4 implantado em 2007, em espaldeira e poda em cordão esporonado. Testaram-se despontes com 6, 10, 15 e 20 folhas por sarmento (fps), antes do *véraison* (dezembro). O delineamento adotado foi blocos casualizados com seis repetições e 20 plantas por parcela. A avaliação da área foliar foi obtida através da medição da nervura central das folhas e relacionando-a com sua área através de uma equação exponencial. As uvas foram colhidas em 18/02/2014 e microvinificadas de forma padronizada para todos os tratamentos, com temperatura controlada (24°C) e maceração pelicular com remontagens diárias por 5 dias. Os vinhos foram estabilizados, engarrafados e a avaliação sensorial realizada quando o vinho já tinha um ano de idade, aplicando-se a análise descritiva quantitativa (ADQ), técnica sensorial que avalia o perfil das amostras, caracterizando as suas propriedades a partir de atributos visuais, olfativos e gustativos. O 6 fps atingiu 0,64 m².kg⁻¹ de uva e obteve os menores valores para a intensidade corante, intensidade aromática e maior presença de aromas indesejáveis (herbáceo ou vegetal). Em contrapartida, os tratamentos 10, 15 e 20 fps (1,00, 1,49 e 1,66 m².kg⁻¹, respectivamente) favoreceram a coloração vermelho-púrpura e o aroma de frutas vermelhas e frutas secas, atingindo os melhores atributos na escala sensorial e gustativa com valores muito próximos entre si. Portanto, considerando as possíveis oscilações de crescimento e respostas fisiológicas de plantas entre ciclos, o despoite com 15 fps (1,49 m².kg⁻¹) apresenta-se como um limite mínimo para ser adotado no manejo de dossel desta cultivar na Campanha Gaúcha.

Apoio: Capes, CNPq, FINEP/FAPEG

Componentes de rendimento da 'Merlot' (*Vitis vinifera* L.) em vinhedo irrigado na região da Campanha Gaúcha

(Yield components of 'Merlot' (*Vitis vinifera* L.) in irrigated vineyard in the Campanha Gaúcha region)

Giuliani, J. C.¹, Silveira, T. M. T.¹, Galarza, B. P.², Lovatto, A.³, Marchi, V. V.⁴, Souza, D. A.⁵, Santos, H. P.⁶, Marodin, G. A. B.⁷, Souza, P. V. D.⁷

¹ Eng. Agrônomo, Msc., doutorando do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFRGS, Porto Alegre, RS; ² Tecnóloga em Fruticultura, Bolsista do Projeto IP Campanha, Santana do Livramento, RS; ³ Bolsista do Projeto IP Campanha; ⁴ Bolsista EMBRAPA Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS; ⁵ Laboratorista EMBRAPA Uva e Vinho; ⁶ Pesquisador da EMBRAPA Uva e Vinho; ⁷ Eng. Agrônomo, Dr., Professor do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFRGS; E-mail: juliocgiuliani@yahoo.com.br

Nos vinhedos irrigados, um dos principais problemas para produção de vinhos de qualidade é o aumento do vigor, causando um desequilíbrio entre área foliar e produção de frutos. Também pode haver alteração do microclima na região dos cachos, reduzindo a fertilidade das gemas e dificultando os tratamentos fitossanitários. O objetivo deste trabalho foi avaliar durante três

ciclos os componentes de rendimento de um vinhedo em Santana do Livramento submetido ou não à irrigação. Utilizou-se um vinhedo de 'Merlot'/SO4, conduzido em espaldeira com espaçamento de 1 x 2,8 m. Nos dois primeiros ciclos do tratamento irrigado (2012/13 e 2013/14) foram aplicados 15 mm de água por semana, divididos em duas regas semanais, totalizando 60 mm em cada mês. De posse das informações da curva de retenção de água no solo da área experimental, dos dados climáticos e também com um monitoramento contínuo da umidade do solo, a irrigação do ciclo 2014/15 foi definida semanalmente através de um cálculo de balanço hídrico sequencial. Avaliou-se o número médio de gemas, o número de ramos, os ramos produtivos e o número de cachos. Após a colheita, os cachos foram levados para laboratório para determinação do peso total dos cachos por planta, peso das bagas, peso do engajo, número de bagas por cacho, diâmetro de 10 bagas por amostra e comprimento do engajo de 5 cachos por amostra. No ciclo de 2012/13 apenas o tamanho do engajo apresentou diferença significativa entre os tratamentos. O tratamento irrigado apresentou cachos com maior engajo, 16,55 cm, enquanto que engajos das plantas não irrigadas apresentaram comprimento médio de 15,33 cm. No ciclo de 2013/14 não houve diferença significativa dos componentes de rendimento entre os tratamentos. No ciclo de 2014/15 verifica-se maiores acréscimos no tratamento irrigado, com exceção do número de cachos. A maior diferença se dá no peso médio de frutos por planta que foi de 3,46 kg do tratamento não irrigado e 4 kg no tratamento irrigado. Esse maior acréscimo na produção do tratamento irrigado apenas no último ciclo pode ser explicado pela irrigação realizada neste período através do balanço hídrico.

Apoio: FINEP/FAPEG, Capes, CNPq

Antecipação da época de poda em vinhedos de 'Merlot' (*Vitis vinifera* L.) na Região da Campanha Gaúcha

(Anticipation of pruning time in the vineyards of 'Merlot' (*Vitis vinifera* L.) in the Campanha Gaúcha region)

Rosa, A. M.¹, Galarza, B. P.², Marodin, G. A. B.³ e Santos, H. P.⁴

¹ Eng. Agrônoma, MSc., Doutoranda do PPG Fitotecnia-UFRGS, Porto Alegre-RS, Brasil; ² Tecnóloga em Fruticultura, Bolsista do Projeto IP Campanha, Santana do Livramento, RS; ³ Professor do PPG Fitotecnia-UFRGS; ⁴ Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS. E-mail: linerosa@gmail.com

Nos últimos dez anos tem ocorrido uma intensificação da produção vitícola na região da Campanha Gaúcha, mas ainda existem deficiências nas principais técnicas de manejo dos vinhedos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da antecipação da poda hiberna e testar os efeitos de sistemas de poda sobre a brotação de videiras 'Merlot' enxertadas em SO4. O experimento foi realizado nos ciclos 2013/14 e 2014/15 empregando-se plantas de 8 anos, conduzidas em espaldeira (1,0 x 2,80 m). Em 2013/14 foram testadas 3 épocas de poda (junho, julho e agosto) nos sistemas de poda em Cordão Esporonado e Guyot Duplo. No segundo ciclo, o estudo foi repetido com adição de mais uma época de poda (maio). Os resultados mostraram que há diferença significativa entre os sistemas de poda, com maior percentual para o Cordão Esporonado (93,63%) e menor percentual para o Guyot Duplo (55,04%). Contudo, em ambos os sistemas, destaca-se que a época de poda não foi significativa ($p > 0,05$), ou seja, independente do mês em que as plantas foram podadas, o percentual de brotação foi o mesmo de cada sistema e ocorreu na mesma época (15/09 $\pm$ 5 dias). Além disso, não houve alteração nas diferentes fases fenológicas e na data da colheita entre as diferentes épocas de poda. Diante destes resultados,

pode-se concluir que a antecipação da poda apresenta-se como uma estratégia viável de manejo. Além disso, favorece o uso da mão de obra, principalmente na Campanha Gaúcha que dispõe de propriedades com grandes extensões individuais de vinhedos.

Apoio: FINEP/FAPEG, CAPES

Manejo de indutores de brotação em vinhedos de 'Merlot' (*Vitis vinifera* L.) na Região da Campanha Gaúcha

(Management of budburst inductors in 'Merlot' (*Vitis vinifera* L.) vineyards of Campanha Gaúcha region)

Rosa, A. M.¹, Galarza, B. P.², Marodin, G. A. B.³ e Santos, H. P.⁴

¹ Eng. Agrônoma, MSc., Doutoranda do PPG Fitotecnia-UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil; ² Tecnóloga em Fruticultura, Bolsista do Projeto IP Campanha, Santana do Livramento, RS; ³ Professor do PPG Fitotecnia-UFRGS; ⁴ Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS. E-mail: linerosa@gmail.com

A variedade Merlot demanda, em média, 300 horas de frio (HF, $T \leq 7,2^\circ\text{C}$) durante o período hibernar para superar a dormência e ter uma brotação plena. Entre 1966 a 2003, verificou-se uma disponibilidade média de 340 HF no período de maio a setembro no município de Santana do Livramento, RS, o que pode restringir o percentual e a uniformidade de brotação nos anos com invernos mais quentes. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses dos indutores de brotação Erger® e Dormex®, sobre a 'Merlot' em Santana do Livramento. O experimento foi instalado nos ciclos 2013/14 e 2014/15 em um vinhedo espaldeira, implantado em 2005 (1,0 x 2,8 m de espaçamento), sobre porta-enxerto SO4 e podado em Guyot Duplo (8 gemas/vara). Os tratamentos foram doses dos produtos comerciais Dormex® (0; 2; 2,5; 5 e 6,5%) e Erger®+Nitrato de Cálcio (0% + 5% NC; 2,5 + 5% NC; 5 + 5% NC; 7,5 + 5% NC), delineados em blocos casualizados, com cinco repetições e duas plantas por parcela. O percentual de brotação foi feito através da contagem total de gemas após a poda (varas e esporões) e a contagem de gemas brotadas 60 dias após a poda. Os tratamentos utilizados obtiveram resultados distintos quanto ao percentual de gemas brotadas. Para as doses de Dormex®, nos dois ciclos foi verificado um efeito quadrático significativo ($p < 0,01$), sendo as doses de 5,0% e 6,5% as mais restritivas, enquanto as doses 4,0% (2014) e 3,5% (2015) proporcionaram a máxima brotação, com incrementos de até 30% em relação às plantas controle. Para as plantas tratadas com Erger®, a brotação seguiu um padrão linear crescente com o aumento das doses do produto, sem atingir pontos de máxima ou de saturação com as doses testadas, o que exige mais estudos. Com a máxima dose deste produto, foi possível observar um incremento de até 20% na brotação em relação aos controles (0%, 0% + 5% NC), podendo ser, portanto, uma alternativa promissora no manejo da dormência de videiras.

Apoio: FINEP/FAPEG, CAPES

Caracterização fenológica de viníferas em região não tradicional do Agreste de Pernambuco

(Phenological characterization of grapes in non-traditional region of Pernambuco Agreste)

Moraes, J. V. S.¹, Barros, P. H. S.¹, Cordeiro, D. A.¹, Leão, P. C. S.², Santos, J. P. O.³, Badji, C. A.¹, Silva, M. M.¹

¹ Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, CEP: 55292-270, Garanhuns, Brasil; ² Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, CEP: 56302-970, Petrolina, Brasil; ³ Estação Experimental de Brejão, Instituto Agrônomo de Pernambuco, CEP: 50761-000. E-mail: maironmoura@uag.ufpe.br

A identificação de microrregiões com condições climáticas distintas e com aptidão potencial para a elaboração de vinhos de elevada qualidade na Região Nordeste surge como alternativa de cultivo para pequenos agricultores familiares organizados, ou médios empresários. Em regiões não tradicionais de cultivo, a introdução de cultivares, sua caracterização e avaliação em relação ao seu comportamento agrônomo, qualidade da uva e dos vinhos constituem premissas básicas para a definição de sua aptidão vitivinícola. Sendo assim, o estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo, fenologia e exigência térmica de cultivares de videira para elaboração de vinhos finos introduzidas em microrregião de altitude no nordeste. O experimento foi instalado em Brejão, PE (altitude média 900 m e temperatura média anual $22,8^\circ\text{C}$). Foram estudadas dez cultivares de videiras europeias (*Vitis vinifera*): Muscat Petit Grain, Merlot Noir, Carbenet Sauvignon, Petit Verdot, Pinot Noir, Malbec, Viognier, Sauvignon Blanc, Syrah e Chardonnay, sendo estas duas últimas como testemunhas. No primeiro ciclo de produção após a poda de formação as variedades Muscat Petit Grain (125 dias), Malbec (124 dias) e Syrah (127 dias) apresentaram-se como as mais precoces desde a poda de produção até a colheita. Enquanto a Viognier a mais tardia (145 dias), com duração de 55 dias para fenofase 38 (maturação à plena colheita). Em relação às exigências térmicas (Graus-dia) as variedades Malbec (1.580,03 graus-dia acumulados), Sauvignon Blanc (1.594,35 graus-dia acumulados) e Merlot Noir (1.634,06 graus-dia acumulados) obtiveram as menores médias. As variedades Cabernet Sauvignon, Pinot Noir, Petit Verdot e Chardonnay, obtiveram as maiores médias (temperatura-base de 10°C). Todas as variedades obtiveram valores acima de 100% de gemas brotadas. Quanto à porcentagem de gemas férteis, dentre as tintas as maiores médias foram obtidas pela Malbec (54,75%) e Merlot Noir (54,46%), que não deferiram entre si estatisticamente. Dentre as variedades brancas a cultivar Muscat Petit Grain (63,03%) e Sauvignon Blanc (56,11%) obtiveram as maiores médias não diferindo da Malbec e Merlot Noir.

Apoio: Embrapa

Divergência genética entre variedades de videiras do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido

(Genetic divergence among grape cultivars from Germplasm Active Bank of Embrapa Tropical Semi-arid)

Batista, P. F.¹, Lima, M. A. C. de², Leão, P. C. de S.², Souza, F. F.² e Alves, R. E.³

¹ Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. CEP 59625-900, Mossoró, RN; ² Embrapa Semiárido. CEP 56302-970, Petrolina, PE. E-mail: auxiliadora.lima@embrapa.br; ³ Embrapa Agroindústria Tropical. CEP 60511-110, Fortaleza, CE.

A avaliação e a caracterização de um Banco de Germoplasma proporcionam informações que auxiliam na escolha dos melhores genótipos para os programas de hibridação. Para o avanço do programa de melhoramento, é importante que sejam conhecidas a herança das características envolvidas e a base genética dos parentais, que podem ser elucidadas em estudos de divergência genética. Em vista disto, este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a divergência genética entre 31 variedades de videira do Banco de Germoplasma da Embrapa Semiárido, considerando características de qualidade, compostos de importância funcional e atividade antioxidante dos frutos. Foram avaliadas, nas bagas, as seguintes características: teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT, resistência da baga à força de compressão, teor de taninos (dímeros, oligoméricos e poliméricos), polifenóis extraíveis totais, antocianinas totais,

flavonoides amarelos e atividade antioxidante. Foi utilizada a distância generalizada de Mahalanobis para quantificar a divergência genética entre as variedades. Como estratégias de agrupamento, foram empregados UPGMA e a análise de variáveis canônicas. As variedades Cardinal e Royalty foram as mais divergentes, sendo o teor de taninos poliméricos a variável que mais contribuiu para explicar esta dissimilaridade. Constatou-se a existência de variabilidade genética para os teores de compostos fenólicos, determinados por meio de taninos poliméricos, polifenóis extraíveis totais e antocianinas na casca, entre as variedades de videira do Banco de Germoplasma da Embrapa Semiárido. Essa variabilidade pode ser utilizada em futuras ações de melhoramento voltadas para o incremento das propriedades funcionais dos frutos.

Apoio: Capes e CNPq

Avaliação de perdas na colheita manual de uvas Cabernet Sauvignon na Região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil

(Evaluation of losses in manual grape harvest Cabernet Sauvignon in the Campaign region of Rio Grande do Sul, Brazil)

Costa Neto, W. V.¹, Pires, R. B.², Leite, A. F.² e Barreiro Elorza, P.¹

¹ LPF_TAGRALIA Laboratório de Técnicas Avanzadas em Agroalimentación, Universidad Politécnica de Madrid, España; ² Acadêmicos da Universidade Federal do Pampa, Curso de Bacharelado em Enologia, CEP 96450-000, Dom Pedrito, RS. E-mail: wilsonneto@unipampa.edu.br

De todas as atividades desempenhadas no vinhedo, a colheita é a que demanda a maior atenção e quantidade de mão de obra, pois dispõe de um intervalo de tempo condicionado à maturação dos frutos e das condições climáticas apresentadas. Todavia, a manipulação dos cachos durante a colheita ocorre a queda de uvas ao solo, gerando perdas que dependerão da variedade, estado de maturação, altura do primeiro fio de produção, ferramentas utilizadas e fatores humanos. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar as perdas na colheita manual de uvas Cabernet Sauvignon em duas propriedades localizadas na Campanha Gaúcha na safra 2015. O sistema de cultivo adotado é do tipo espaldeira com altura dos fios de sustentação (AF) a 80 cm, 100 cm, 115 cm, 140 cm e 170 cm do solo, e espaçamento entre linhas (EL) de 3,0 m com espaçamento entre plantas (EP) de 1,0 m para a propriedade 1. Para a propriedade 2 apresentou AF de 95 cm, 120 cm, 145 cm, 170 cm e 190 cm; EL de 2,5 m e EP de 1,0 m, com exceção do primeiro fio, os demais são conduzidos aos pares, tangenciando dois pontos diametralmente opostos dos moirões ou postes. O estudo foi com dois tratamentos e três repetições, divididas em três horários distintos ao longo do dia e em pontos aleatórios no vinhedo. Para avaliação das perdas foi demarcado e limpa uma área de 24 m² (3 m x 8 m), após a passagem da equipe, foi pesado todas as uvas e cachos deste intervalo. Desta maneira os resultados demonstram uma perda média de 166,6 kg/ha e 95,83 kg/ha de frutas ao solo entre as propriedades; sendo o maior valor encontrado de 254 kg/ha e o menor de 58 kg/ha. Já as uvas não recolhidas e/ou retidas na parreira, apresentaram valores médios na ordem de 308,33 kg/ha e 33,3 kg/ha entre as propriedades, sendo o maior valor encontrado de 404,1 kg/ha e o menor de 20,8 kg/ha. Alguns fatores podem explicar as diferenças, como o não recolhimento dos cachos acima do fio de produção e o descarte dos cachos que apresentassem qualidade abaixo da requerida pelo enólogo; a considerável diferença físico química dos frutos entre as propriedades e ponto de maturação.

Apoio: CNPq

Estimativa de liberação do mosto durante a colheita mecanizada de uvas

(Estimation of the must release during mechanical harvesting grapes)

Costa Neto, W. V.¹, Pires, R. B.², Leite, A. F.² e Barreiro Elorza, P.¹

¹ LPF_TAGRALIA Laboratório de Técnicas Avanzadas em Agroalimentación, Universidad Politécnica de Madrid, España; ² Acadêmicos da Universidade Federal do Pampa, Curso de Bacharelado em Enologia, CEP 96450-000, Dom Pedrito, RS. E-mail: wilsonneto@unipampa.edu.br

A liberação do mosto durante o manipulação de uvas é uma realidade indesejada quando estas frutas não se encontram em processo de vinificação. Quando rompida a película da baga, a polpa entra em contato com o ar e com as leveduras presentes em sua casca que acaba por interferir na qualidade do vinho. Desta forma, este trabalho buscou avaliar a liberação de mosto durante a colheita mecânica de uvas na safra 2015. O princípio de colheita empregado por estas máquinas consiste na ação de hastes sacudidoras nas quais as vinhas, conduzidas em espaldeira, sofrem o impacto gerado por estes elementos, responsável por desprender somente a baga do ráquis, e assim comumente, rompem a casca da uva. Para avaliação foram utilizados papéis hidrossensíveis dispostos em sete zonas distintas da videira: no solo, no primeiro fio de produção e nos demais fios de vegetação. Foi avaliado em cinco horários distintos, sendo às 9h50min (A1), às 10h20min (A2), às 11h35min (A3), às 12h45min (A4) e às 13h (A5). Os resultados sugeriram maior liberação do mosto para as avaliações A1 e A2, contudo nestes horários ainda havia a presença do orvalho da manhã na cultura, o que sugere a interferência na leitura dos papéis hidrossensíveis, uma vez que os mesmos não diferenciam o líquido em contato. Desta forma, não foi possível estimar o volume do mosto liberado nas amostras A1 e A2, visto que os papéis hidrossensíveis ficaram totalmente tingidos após a passagem da colhedora. Já para a análise A3 sugere-se uma liberação de mosto na ordem de 0,23 L a cada 100 plantas, 0,21 L a cada 100 plantas em A4 e 0,22 L a cada 100 plantas em A5. Constatou-se que a zona de maior liberação de mosto, ocorre no primeiro fio de condução, seguida pelo região do solo no espaço entre plantas.

Apoio: CNPq

IRRIGAÇÃO

Efeitos de diferentes estratégias de irrigação sobre a composição físico-química e atividade antioxidante de vinhos tropicais 'Syrah' produzidos no Vale do São Francisco nas safras do ano de 2013

(Effects of different irrigation strategies on physical-chemical composition and antioxidant activity of 'Syrah' tropical wines produced in the São Francisco Valley on the crops of the year 2013)

Marques, A. T. B.¹; Pereira, G. E.²; Bassoi, L. H.³; Mendes, A.¹; Oliveira, J. B.¹; Carvalho, E. S. S.¹; Souza, T. S.¹; Oliveira, W. P.¹; Souza, J. F.¹; Correa, L. C.¹

¹ Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, Petrolina, PE. Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, Bento Gonçalves, RS. Embrapa Instrumentação, Caixa Postal 741, São Carlos, SP. Email: aline.biasoto@embrapa.br, giuliano.pereira@embrapa.br, luis.bassoi@embrapa.br

O Vale do São Francisco apresenta grande potencial para a produção de vinhos finos, destacando a cultivar Syrah como a mais utilizada. Entretanto, nesta região a irrigação é indispensável, influenciando fortemente a produtividade da videira e qualidade do vinho obtido. Este trabalho avaliou a influência de diferentes estratégias de manejo de irrigação sob a composição físico-

química e a atividade antioxidante do vinho tintos cv. Syrah. O experimento foi instalado em Petrolina, PE (latitude 9°8'8,09"S, longitude 40°18'33,6"O, altitude 373 m) em 30/04/2009. A cv. Syrah, conduzida em sistema espaldeira e enxertada sobre o porta-enxerto 'Paulsen1103', foi irrigada por gotejamento e vazão de 2,5 Lh⁻¹. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três tratamentos de manejo de irrigação (IP - irrigação plena, IDC - irrigação com déficit controlado e ID - irrigação deficitária) e quatro repetições. Para IP a irrigação foi realizada sem restrição hídrica durante todo o ciclo. Para IDC a irrigação foi realizada até os 45 dias após a poda de produção-DAP, fase fenológica de "bago de ervilha" (escala Baggolini), realizando-se irrigações conforme os valores de umidade do solo na profundidade efetiva do sistema radicular (60 cm), medidos semanalmente nas profundidades de 0,15; 0,30; 0,45; 0,60; 0,75; 0,90; 1,05 e 1,20 m, pela técnica de moderação de neutrons. Para ID a irrigação foi realizada até os 45 dias DAP, sendo então interrompida até a colheita. Foram avaliados os vinhos originados do 5º e 6º ciclos de produção, cuja as colheitas foram realizadas nas duas safras de 2013 (em 09/08/2013 e 28/01/2014). Foram realizadas as análises de pH, densidade relativa, grau alcoólico, acidez total e volátil, dióxido de enxofre livre e total, extrato seco, intensidade de cor, antocianinas monoméricas, compostos fenólicos e atividade antioxidante (método DPPH). Os tratamentos de manejo de irrigação influenciaram significativamente a qualidade do vinho 'Syrah'. IP promoveu maior acidez total, e, em contrapartida, originou menor teor de antocianinas e intensidade de cor à bebida. Já ID promoveu maior conteúdo de antocianinas e a intensidade de cor ao vinho, mas aumentou o valor de pH, reduziu a acidez total, o teor alcoólico, extrato seco, compostos fenólicos e a atividade antioxidante. Enquanto IDC aumentou o teor de fenólicos e a atividade antioxidante, e por sua vez, produziu vinhos com menor valor de pH, fatores bastante positivos para o aprimoramento de sua estabilidade.

Agradecimentos: EMBRAPA, FACEPE e CNPq pelo apoio financeiro e fornecimento de bolsas

Effect of reduced irrigation on berries of a commercial Pinot Noir vineyard (*Vitis vinifera* L.) in Waipara, New Zealand

Mejias-Barrera, P.; Creasy, G. L.; Harrison, R.; Hofmann, R. W.

Centre for Viticulture and Oenology, Lincoln University, PO Box 84, Lincoln 7647, Canterbury, New Zealand. Telephone: +64 3 4230600, E-mail: patricio.mejiasbarrera@lincolnuni.ac.nz

It is known that water stress has several effects of grapevine physiology, but most of them have not been evaluated under commercial conditions. During the 2014 and 2015 seasons, the effect of reducing irrigation by about 50% was studied with the aim of evaluating its physiological effects on berry characteristics. The study was carried out in commercial 10 years old Pinot noir vineyard located in Waipara, New Zealand. Through both seasons, berry weight, seed weight, and tannin concentration by methyl cellulose precipitation (MCP) of skins and seeds, were measured from veraison to harvest. The results indicate a significant effect of the treatment on all the parameters evaluated, also showing a significant effect of the season. Berry weight was significantly reduced, as well as seed weight in both seasons. Seed tannin concentration showed a different trend depending on the season, while skin tannin concentration showed an inconsistent trend in the first season, mainly influenced by the high precipitation registered during the ripening period. The differences between the normally irrigated vines and those under reduced irrigation were more consistent during the dryer conditions of the second season. These results indicate that the effect of reducing irrigation

under commercial conditions had a significant effect on all the parameters studied, but also highlighted the effect of the season, due to the differentiated trends obtained either in a rainy or a wet season.

MARKETING

O perfil do enoturista em São Paulo, Brasil e Yamanashi, Japão

(Wine tourist profile in Sao Paulo, Brazil and Yamanashi, Japan)

Sato, G. S.¹, Ohe, Y.², Shimoura, S.²

¹ Instituto de Economia Agrícola, Apta-SAA, São Paulo; ² Universidade de Chiba, Japão. E-mail: sato@iea.sp.gov.br

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo exploratório do turismo do vinho e o objetivo é comparar o perfil do turista em São Paulo e Yamanashi, Japão, através de estatísticas descritivas. Os principais resultados foram: O perfil do turista do vinho em São Paulo: Sexo - 54,0% Feminino; Estado Civil - 32,0% casados; Nível Educacional - 44,0% têm pós-graduação; Ocupação Principal - 21,0% são engenheiros, 21,0% são funcionários públicos; Idade - 18,0% têm 20-29 anos de idade, 18% têm 30-39 anos de idade e 12% têm 40-49 anos de idade. Perfil da viagem em São Paulo: 48,0% preferem o turismo de um dia e costumam viajar com a família. Com relação a compras e despesas totais durante o enoturismo: 62,0% compram mais de 2 garrafas de vinho; 46,0% têm despesas entre 50 a US\$ 100 e 42% mais de US\$ 100. O perfil do turista em Yamanashi: Gênero - 59,9% são do sexo feminino; Idade 31,8% têm 40-49 anos de idade, 28,0% têm 30-39 anos de idade; Ocupação Principal - 65,0% são pessoas que trabalham em escritórios, 65,3% consomem vinhos importados e quanto ao Nível de Escolaridade - 63,2% têm formação acadêmica universitária. Com relação ao perfil da viagem na região vinícola: 35,8% fazem viagem de um dia na região, 48% fazem a viagem com amigos e 58,1% preferem a viagem com pernoite. Com relação a compras e despesas totais durante a viagem de enoturismo: 71,7% compram vinho branco produzido com uvas Koshu; 49,7% compram 1 a 2 garrafas de vinho; 19,9% gastam US\$ 243, 13,7% US\$ 162 e 15% - US\$ 81. Provavelmente devido à proximidade da região leste com a capital, São Paulo, 59-76 km, cerca de duas horas de carro, muitos turistas vem para a região leste para uma excursão de um dia. Na região de Yamanashi, 47,1% dos turistas são de Tóquio, talvez por esta razão, cerca de 65%, têm atividade profissional associada a escritório. A distância de Tokyo para Kofu, capital de Yamanashi, é de 126,6 km, cerca de uma hora e vinte minutos de viagem, utilizando trens expressos de alta velocidade, cujo custo de transporte é elevado. Provavelmente, por esta razão, os turistas japoneses preferem fazer pernoites no local. Apesar das diferenças culturais, econômicas e sociais, as estatísticas descritivas sobre os turistas indicam semelhanças entre o perfil dos turistas em São Paulo e Yamanashi e algumas diferenças sobre as preferências de hospedagem na região vinícola. Devido ao fato de que testes estatísticos não foram aplicados, os resultados não são conclusivos, mas permitem ter uma visão geral sobre o perfil dos turistas do vinho em ambas as regiões e as informações podem subsidiar formulação de políticas públicas. Em etapa posterior pretende-se realizar uma análise multivariada de Pairwise.

A influência do conhecimento no consumo do vinho na formação de público consumidor

Amorim, E. F.¹, Lenk, F. L.¹, Rafaela Vasconcelos Reis¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - ISFP, Rod. Prefeito Quintino de Lima, 2100, Paisagem Colonial, CEP: 18136-540, São Roque, SP, Brasil. E-mail: edufamorim@hotmail.com

Considerado um produto de luxo, diferente de outros países que o veem como um produto do dia a dia, como Portugal em que o consumo per capita é de em média 40 litros ao ano, enquanto no Brasil o consumo de vinhos per capita é menor que 2 litros ao ano e que em média 80% desses 2 litros são de vinhos de mesa. É difícil desassociar esta imagem de produto de luxo que o vinho tem quando levamos em conta seu custo, sendo que o vinho nacional tem aproximadamente 50% de impostos e os vinhos internacionais essa porcentagem pode chegar até em 80%. Mesmo assim o consumo de vinhos no Brasil vem crescendo e mais que isso a vontade de conhecer sobre o assunto. É a partir deste ponto que o nosso estudo se inicia, até que ponto o conhecimento influencia no consumo. Conhecer, identificar, compreender e avaliar a relação entre o provador sem relação com o vinho e entender como transformá-lo em consumidor através de conhecimento adquirido por meio de técnicas de degustação. O experimento foi realizado em outubro de 2014 no IFSP - Campus São Roque. Em sua primeira etapa o provador foi submetido a responder um questionário analisando características de três amostras distintas de vinho de acordo com seu grau de conhecimento e sem orientação. Em seguida os provadores foram submetidos a uma aula expositiva sobre o tema. Novamente submetido a responder um questionário analisando características de três amostras de vinhos, as mesmas antes oferecidas, agora de acordo com seu grau de conhecimento adquirido em aula. Por fim foi aplicado novo questionário utilizando escala Hedônica para analisar semi-quantitativamente a relação afetiva com relação ao vinho desenvolvida no provador após experimento.

A divulgação em empreendimentos de turismo no espaço rural por meio de Assessoria de Imprensa como estratégia de mercado. Estudo de Caso – “Vinho dos Mortos” Quinta do Olivardo – São Roque, SP

(Wine tourism in rural areas through the Press Office as market strategy, marketing and advertising. Case Study - “Dead Wine” Vinhos dos Mortos - Quinta do Olivardo - São Roque, SP)

Carvalhosa, P. E.¹, Cobello, S. M.¹, Guimarães, O. Jr.¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus - São Roque. Cep 18130-000, São Roque, SP, Brasil. Email: smcbrazil@hotmail.com

Nas últimas décadas, a contratação de serviços de Assessoria de Imprensa tornou-se ferramenta utilizada por empresas como forma de estratégia promocional. Os releases enviados aos principais canais de comunicação como jornais, revistas, rádios, televisão e internet (blogs, sites de notícias, etc.) possibilitam realizar gastos bem menores que ações promocionais ou compra de espaços publicitários, porém se faz necessário existir um bom relato para divulgação de forma espontânea. No município de São Roque, localizado a 60 km da metrópole de São Paulo, cidade conhecida como “Terra do Vinho Paulista” conta desde 2006 de um Roteiro Turístico organizado denominado “Roteiro do Vinho, Gastronomia & Lazer” e vem se destacando como importante destino enogastrônomico, conseguindo nos últimos anos uma divulgação devido ao tradicional “boca a boca” e de forma profissional algumas vinícolas da cidade estão investindo em contratação de Assessorias de Imprensa como o estudo de caso dessa análise - Vinícola Vinhos Quinta do Olivardo. Desde o início de suas atividades em 2007, focou no resgate das origens portuguesas da Viticultura da cidade e o fato da família dos proprietários serem de origem lusitana. Desde então, oferecendo

pratos tradicionais lusitanos, eventos como Pisa da Uva no Lagar e Noites de Fado, porém o lançamento de um Vinho de Reserva Especial causou um grande diferencial para a Vinícola - “Vinho dos Mortos”, onde o proprietário Olivardo Saqui resgatou um fato da história do século XIX, onde no período das Invasões Napoleônicas, os vitivinicultores da época enterraram garrafas de vinhos para que não fossem pilhadas pelos franceses. Ao fim da invasão percebeu-se que o vinho havia adquirido uma qualidade superior e com isso desenvolveu um evento na propriedade com a realização de jantar temático com prato da época “Trutas Recheadas” harmonizados com Vinhos dos Mortos que ficaram “enterrados por seis meses nos vinhedos da propriedade” e apresentação de música tradicional portuguesa. O release enviado pela assessoria de imprensa criou interesse para diversas mídias como canais de televisão, rádios, sites em nível nacional divulgassem a novidade.

O resgate das tradições enogastrômicas portuguesas no Roteiro do Vinho, Gastronomia & Lazer em São Roque, SP, Brasil como estratégia de mercado e desenvolvimento local

(The rescue of Portuguese cultural traditions in the Wine Route (Roteiro do Vinho, Gastronomia & Lazer) in São Roque, SP, Brazil as a factor of cultivation varieties of Portuguese grapes. Case Study: Quinta do Olivardo)

Cobello, S. M.¹, Roque, A.², Verdi, A. R.³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus - São Roque. Cep 18130-000, São Roque, SP, Brasil. ² IDESTUR - Instituto de Desenvolvimento do Turismo Rural. Cep 12940-000, Atibaia, SP, Brasil. ³ APTA - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. Cep 01037-912, São Paulo SP, Brasil. Email: smcbrazil@hotmail.com

O Município de São Roque, localizado à 60 km da metrópole de São Paulo, desenvolve a vitivinicultura desde a sua fundação em 1657, mediante forte influência européia, sobretudo portuguesa. O auge da atividade ocorreu na década de 1960 com a conquista do título “Terra do Vinho Paulista”. Nas décadas seguintes, fatores como a especulação imobiliária, encarecimento da mão de obra e mudanças climáticas justificam a significativa redução do número de vinícolas locais, de 150 vinícolas para as 15 atuais. A fase de decadência da vitivinicultura começou a ser revertida com a conquista do status de “Estância Turística” em 1990 e com a efetivação da parceria entre o poder público local e o sindicato da Indústria do Vinho de São Roque. Assim, uma série de estratégias começaram a ser postas em prática pelos agentes locais: o roteiro do Vinho, Gastronomia & Lazer, experimentos no cultivo de variedades *Vitis vinifera*, resgate de elementos da enogastronomia portuguesa. Ao focarem produtos de maior valor agregado, tais ações permitiram uma mudança do perfil vitivinícola tradicional de produção e de comercialização local, baseado nos vinhos produzidos a partir de uvas de origem americanas. Essa mudança de perfil de produção e de comercialização voltado para vinhos finos está associada à valorização da gastronomia, mediante estratégias de resgate de elementos culturais portugueses. Como no perfil tradicional, grande parte do cultivo das uvas destinadas à produção dos vinhos de maior valor agregado está localizada no Estado do Rio Grande do Sul, contudo o Estado de São Paulo vem conhecendo novas experiências de produção de uvas híbridas e *Vitis vinifera*. A partir da análise histórica dessas mudanças do perfil da vitivinicultura de São Roque e do estudo de caso da Vinícola Vinhos Quinta do Olivardo, o presente trabalho tem por objetivo mostrar a importância dessas estratégias para o negócio vinícola, enoturismo e desenvolvimento local.

Riscos de mercado e medidas de gestão em vinícolas do RS: um estudo preliminar a partir da percepção de enólogos

(Market risks and management measures in the wineries of RS: a preliminary study from the perception of oenologists)

Farias, C. V. S.¹; Duschitz, C.²

¹ IFRS - Campus Porto Alegre. Zip Code: 90030-041 Porto Alegre, Brasil. E-mail: claudio.farias@poa.ifrs.edu.br; ² UERGS - Campus Porto Alegre. E-mail: carolineduschitz@yahoo.com.br

O presente trabalho analisou a percepção de enólogos sobre as fontes de risco no “negócio do vinho” e que medidas de gestão estes elegem como principais maneiras de buscar controlar tais fatores. O estudo caracterizou-se como uma pesquisa exploratória, que apesar de se utilizar de algumas ferramentas estatísticas de análise, adota uma amostragem não probabilística e intencional. O instrumento de coleta de dados foi aplicado junto a dezesseis profissionais de vinícolas distintas, localizadas majoritariamente na Serra Gaúcha. As principais considerações dizem respeito à grande relevância que os entrevistados atribuem ao risco mercadológico, elegendo este como principal fonte de risco para o negócio do vinho, tanto em termos do mercado nacional quanto internacional. Os resultados não são conclusivos, mas apontam para algumas indicações importantes, que poderão ser comprovadas a partir da ampliação do escopo da pesquisa. Destaca-se a importância dada ao fator mercadológico, como sendo o principal risco associado ao negócio do vinho, na opinião dos enólogos. Tal situação aponta para uma singularidade, uma vez que a literatura indica que nos empreendimentos rurais, fatores climatológicos e biológicos aparecem como sendo fontes primordiais de risco. Aparentemente (e para uma conclusão mais efetiva, necessita-se de estudos mais aprofundados), os enólogos veem nas situações de mercado e nas variações de preços e custos, elementos mais preocupantes do que aspectos relacionados ao ambiente natural ou tecnológico. Por fim, a utilização de Escalonamentos Multidimensionais (EMD) se mostrou uma técnica interessante para avaliação das percepções de risco e podem auxiliar na compreensão das múltiplas dimensões relacionadas ao tema. Necessita-se ampliar a pesquisa para que se possa identificar, de forma mais específica, quais fatores de risco são verdadeiramente relevantes para os enólogos, permitindo a extrapolação das conclusões. Uma amostra maior, bem como a consideração de outros atores envolvidos no negócio do vinho (empresários, consumidores, instituições de pesquisa e apoio, etc.), pode auxiliar na ampliação do conhecimento sobre o setor, proporcionando uma melhora na qualidade da tomada de decisões, dos agentes públicos e privados ligados ao setor vinícola nacional.

Identidade e marketing dos vinhos no Brasil: uma análise da utilização de elementos da cultura e identidade local na promoção dos vinhos e vinícolas

(Brazilian wines identity and marketing: an analysis of the use of elements of the local culture and identity in wines and wineries promoting)

Flores, S. S.¹

¹ Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Restinga. CEP 91791-508, Porto Alegre, Brasil. E-mail: shana.flores@restinga.ifrs.edu.br

O objetivo do texto é analisar o uso de elementos da identidade e cultura local para promoção dos vinhos e vinícolas, refletindo sobre a estratégia de marketing e a própria identidade das regiões vitivinícolas, consolidadas ou em construção. Para tanto foram analisados o caso da Serra Gaúcha e de dois territórios emergentes: a Campanha Gaúcha e o Vale do São Francisco. O trabalho analisou o material de comunicação das vinícolas e

regiões (impresso e digital) e os rótulos, pautando fotografia, iconografia ou elementos de linguagem. A Serra Gaúcha, principal produtor nacional, tem identidade fortemente vinculada ao imigrante italiano, fator que é central na comunicação. A paisagem aparece na fotografia e iconografia. Nos elementos de linguagem são mantidos os nomes dos imigrantes, por exemplo. A família e o trabalho são outros valores que aparecem de forma transversal. Na Campanha Gaúcha é possível observar o vínculo dos vinhos com o “gaúcho” e elementos da cultura local, tais como: bioma pampa, pecuária, cavalos, relevo do pampa e cerros. Tais elementos aparecem na fotografia, iconografia e elementos de linguagem. No material de comunicação, elementos históricos ou relacionados ao bioma pampa estão presente no nome dos vinhos e rótulos. O apelo histórico se dá colocando em evidência o gaúcho e fatos locais, como a Revolução Farroupilha. Já o Vale do São Francisco representa o principal expoente da vitivinicultura tropical; sua identidade vitivinícola está se construindo fortemente baseada no produto, explorando suas características, de vinhos jovens, leves e tropicais, fazendo referência às peculiaridades de uma região jovem, em formação, tais elementos aparecem nos discursos. Os rótulos e nomes dos vinhos também trazem elementos locais, sobretudo na iconografia e aspectos da localização. Relacionando o marketing dos vinhos e elementos da cultura brasileira, se observa uma intensificação, com o uso de obras de artistas brasileiros nos rótulos e na tríade que é frequentemente associada ao país aos olhos dos estrangeiros: Rio de Janeiro, carnaval e futebol. Se destacam promoções ligadas à Copa do Mundo e o uso do vinho como tema para Escolas de Samba em Porto Alegre e São Paulo. Em síntese, é possível observar: os precursores, com uma identidade fortemente atrelada à imigração italiana; os novos vinhedos, explorando características locais; iniciativas mais recentes que intensificam o uso de elementos da cultura brasileira para promoção dos vinhos.

A importância da origem do vinho na decisão de compra de consumidores de países importadores

(The importance of wine origin on the purchase decision of importer countries' consumers)

Giriboni, P. P.¹, Goularte, R. S.¹, Leite, A. F.¹, Pires, R. B.¹, Lisboa, R. S.¹

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Curso de Bacharelado em Enologia - Campus Dom Pedrito. Rua Vinte e Um de Abril, nº 80, Dom Pedrito, RS, Brasil, CEP 96450-000. E-mail: pedropohlmanngiriboni@gmail.com

A indicação geográfica é vista como ferramenta de alavanca da vitivinicultura mundial, espaço em que o Brasil tem tomado parte devido aos vinhos de excelente qualidade produzidos no país e ao exaustivo trabalho das empresas nacionais. O objetivo deste trabalho é discutir a importância da origem do produto na decisão de compra de consumidores de países importadores de vinhos. Avaliaram-se dados sobre o impacto da origem do produto sobre consumidores dos Estados Unidos, China, Japão, Itália, Espanha e França através de revisão bibliográfica. As informações sobre a região produtora nos rótulos aumentam a confiança dos consumidores americanos no produto, e, tratando-se de vinhos do Novo Mundo, estes pagam mais pelo produto quando encontram informações sobre o *terroir*. Informações sobre o país de origem também influenciam o consumidor chinês, mas principalmente quando a finalidade da compra é o consumo em momentos especiais, em que sofrerá julgamentos. Percebe-se que o mercado consumidor chinês tende a aumentar consideravelmente, pois 96% de seus jovens adultos consideram a possibilidade de tornarem-se consumidores de vinho. Observou-se que nos principais produtores europeus (França, Itália e Espanha)

enquanto o consumo de vinho diminuiu cerca de 40% entre 1984 e 2004, a porcentagem de consumo daqueles com região de origem determinada passou de 4% de todo o vinho exportado na e da Europa em 1983 para 10% em 2006. Já o consumidor japonês dá maior importância a características como variedade e preço e não à origem. Os dados trazem-nos à conclusão de que a identificação de regiões de origem de vinhos no Brasil fortalecerá a presença do vinho brasileiro em países como os Estados Unidos, China, França, Itália e Espanha. Entende-se que em pouco tempo a Indicação Geográfica deixará de ser um diferencial, passando a ser imprescindível para a exportação já que os consumidores mostram-se cada vez mais interessados em produtos com identidade.

Geração Y: marketing, enoturismo e consumo

(Y Generation: marketing, wine tourism and consumption)

Giriboni, P. P.¹, Leite, A. F.¹, Lisboa, R. S.¹

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Curso de Bacharelado em Enologia - Campus Dom Pedrito. Rua Vinte e Um de Abril, nº 80, Dom Pedrito, RS, Brasil, CEP 96450-000. E-mail: pedropohlmanngiriboni@gmail.com

A segmentação do mercado consumidor por faixa-etária é uma importante estratégia de marketing vitivinícola. A geração Y, ou seja, jovens nascidos entre o anos 80 e o início da década de 90, representa uma grande parcela do mercado, pois compõe grande parte da população consumidora de vinhos no Brasil. O objetivo deste trabalho é compreender os desejos e particularidades destes consumidores e possíveis estratégias a ser tomadas pelas vinícolas. Através de revisão bibliográfica observou-se que esta geração importa-se consideravelmente com a autenticidade, buscando produtos marcantes, inovadores e com aspecto de exclusividade, mas, apesar disto, seus recursos financeiros são limitantes de compra. Aproximadamente 24% dos jovens consumidores de vinho acredita que é necessário que haja maior publicidade dos produtos e 27% entende que esta publicidade deve ser mais abrangente, pois gostariam de perceber-se alvos da propaganda. Porém, estes consumidores dão maior importância a recomendações de amigos e à apresentação do produto na gôndola que às informações obtidas pela leitura ou sobre a variedade de uva empregada na vinificação. Porém, estes consumidores dão maior credibilidade aos vinhos do novo mundo se comparados com os das gerações anteriores, dado interessante ao pensar-se a longo prazo sobre a vitivinicultura nacional. Quanto ao enoturismo os jovens consumidores preferem experiências relacionadas ao lazer a acompanhar a elaboração do produto na cantina. Observa-se que os enoturistas da geração Y tendem a preferir ambientes descontraídos e informais e que ao participar de degustações buscam por diálogos, o que os leva a preferir pequenas vinícolas familiares. Conclui-se que o público jovem deve ser alvo de mais pesquisas, pois é importante na perpetuação do mercado vitivinícola. Acredita-se que as empresas devem adaptar-se aos seus desejos e necessidades, apostando em diversas estratégias de marketing e desenvolvendo produtos inovadores a preços acessíveis.

O vinho ou o prato? Prioridades em harmonização na visão do consumidor

(Wine or meal? Consumers priority when harmonizing)

Goularte, R. S.¹, Giriboni, P. P.¹, Lisboa, R. S.²

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Curso de Bacharelado em Enologia - Campus Dom Pedrito. Rua Vinte e Um de Abril, nº 80, Dom Pedrito, RS, Brasil, CEP 96450-000. E-mail: rodidp@yahoo.com.br

O vinho é uma bebida presente na cultura de diversas civilizações e historicamente relacionada às refeições. É um consenso o fato de que a harmonização, situação em que vinhos e comida apresentam-se em equilíbrio, é uma ferramenta que impulsiona o consumo saudável do produto, pois proporciona que bebida e prato ingeridos tenham suas virtudes mutuamente realçadas. O objetivo deste trabalho é identificar a importância da harmonização para o consumidor, bem como verificar aquilo que este considera mais importante ao determinar os produtos a serem consumidos. Através de questionário enviado por e-mail, 305 pessoas responderam a questões relacionadas ao tema. Os resultados mostram que 63% dos participantes valoriza a harmonização da refeição com o vinho, tendo 48% destes respondido que a ordem de escolha lhes é indiferente. Aproximadamente 39% dos participantes diz dar prioridade ao alimento no momento da escolha e apenas 13% afirma que o vinho determina o prato. Finalmente, conclui-se que grande parte dos participantes dá importância à harmonização. Assim, entende-se importante a existência, em restaurantes, bares e bistrôs, de profissionais qualificados no serviço do vinho, que possam atuar junto ao consumidor no momento do pedido, exercendo papel de incentivadores de combinações que valorizem e tornem agradável a experiência enogastronômica, fortalecendo as relações entre vinícola, restaurante e cliente.

Apoio: Universidade Federal do Pampa - Campus Dom Pedrito - RS

Documentário sobre a vitivinicultura e as transformações rurais e culturais na Campanha Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil

Xavier, A.¹, Langbecker, M.¹, Giriboni, P.¹, Zocche, R. G. S., Zocche, F.²

¹ Acadêmico do curso de Enologia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA); ² Professor adjunto da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). CEP 96450-000, Dom Pedrito, Brasil.

O Programa de Fomento à Vitivinicultura, Cultura e Turismo do Vinho na Região da Campanha do Rio Grande do Sul, implantado na UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito, está alicerçado no apoio ao desenvolvimento do Pampa Gaúcho. Essa região que já é reconhecida por sua agricultura, principalmente arroz e soja, vem desenvolvendo-se na área da fruticultura, enfatizada na viticultura. Aliada à produção primária (uva), os elementos caracterizadores da extensão (social, históricos, culturais, ambientais, *terroir*, econômicos, turísticos) voltados ao setor assumem um expressivo papel desenvolvimentista, alavancando comércio e serviços locais, com benefícios à população. O objetivo deste trabalho foi registrar e divulgar a cultura relacionada com a uva e vinho na região da Campanha Gaúcha, Brasil. Para tanto, está sendo produzido um documentário em áudio, vídeo e fotografia, retratando os aspectos, atrelados à viticultura na região do Pampa Gaúcho. Os temas a serem trabalhados foram divididos para elaboração de mini documentários (três a quatro minutos de duração, legendados na língua inglesa), para retratar a cultura, história, os contextos socioeconômicos, o desenvolvimento da viticultura na região e o enoturismo, todos estes aliados ao marketing do vinho, que transformará os mesmos aspectos em uma maneira de divulgar o vinho produzido na Campanha Gaúcha. Dentro do contexto cultural, as lendas ganham espaço, visto que são muito tradicionais na cultura gaúcha, atualmente temos como exemplo disso a lenda da Salamanca do Jarau, que é utilizada por uma vinícola da Campanha como forma de marketing, seguindo a ideia de que nossa cultura pode agregar valor e visibilidade aos nossos produtos. O primeiro mini documentário foi produzido e

apresenta o Pampa Gaúcho, faz uma abordagem sucinta e objetiva, mostrando a sua localização e as principais características da região. O conteúdo destes mini documentários será base do filme principal, porém detalhados em sua especificidade, mostrando aspectos já abordados de forma ampliada, com mais conteúdo, agregando valor na difusão do tema. Com a valorização e veiculação dos elementos culturais regionais espera-se auxiliar o desenvolvimento da Região da Campanha do Rio Grande do Sul.

Apoio: UNIPAMPA; LIFE - Campus Dom Pedrito

MELHORAMENTO VEGETAL

Comparison of European Müller-Thurgau clones grown in Alpine area

Nicolini, G.¹, Malossini, U.¹, Román Villegas, T.¹, Moser, S.¹, Slaghenaufi, D.¹, Malacarne, M.¹ and Larcher R.¹

¹ Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione E. Mach, via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia. E-mail: giorgio.nicolini@fmach.it

Müller-Thurgau (MT) has a remarkable importance for Trentino, a region in the Italian Alps where MT grows on 900 ha in hilly areas from 200 to 800 m a.s.l. Since the '90s, this surface is tripled and now represents the 9% of the total regional vineyard. This motivated both studies to select new clones fitting for the specific climatic conditions and investigations on the most promising clones already available. Here we present the results of a comparison among 6 clones, one from France (ENTAV 646) and the others from Germany (the classics Wü 7-5 and Gm 18, and the "new entries" Gm 68-10, Gm 68-13 and Gm 68-16). All have been studied in 28 climatic, agronomic and landscape "contexts" (4 years, pergola or upright vertical canopies, plots at various altitudes between 450 and 650 m a.s.l., different agronomical managements ...). In each context, the grapes have been harvested at the same date, 2-3 days before the technological harvest defined by the wineries. The basic analysis of the juice were carried out using a FT-IR approach, while the free and bound varietal aroma compounds, after fixing on ENV+ cartridge and elution, were measured using a GC-MS/MS equipped with a triple quadrupole. The bound fraction was hydrolysed using Rapidase Ar2000 (40°C x 12 h). Statistical analysis (Anova, main effects: clone and context; Fisher's LSD test) was performed with STATISTICA v. 8.0. We present the clone performances regarding the sensibility to *Botrytis* and bunch stem necrosis, and several classic vegetative and productive parameters. Moreover, the free and bound aroma composition of the juices is discussed focusing on the compounds with a possible role on the future sensory characteristics of wine. Wü 7-5 and ENTAV 646 confirmed to fit for the region. Gm 18 showed a troubling sensibility to *Botrytis*. This negative characteristic has been improved in particular in the new clones Gm 68-10 and Gm 68-13, the latter being, in general, the most promising.

Avaliação agrônômica de cultivares e seleções de uvas para elaboração de vinhos no Vale do São Francisco: resultados preliminares

(Agronomic evaluation of cultivars and selections of winegrapes in the São Francisco Valley: preliminary results)

Leão, P. C. de S.¹; Nascimento, J. H. B.²; Nunes, B. T. G.²; Rego, J. I. de S.² e Souza, E. M. de C.²; Costa, J. P. D.³

¹ Pesquisadora Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, CEP 56302-970, Petrolina, PE, Brasil; ² Estudantes de biologia, bolsistas PIBIC/CNPq e estagiários da Embrapa Semiárido; ³ Graduado em Viticultura e Enologia, bolsista BFT/Facepe. E-mail: patricia.leao@embrapa.br

A produção de vinhos no Vale do São Francisco está baseada em um grupo pequeno de cultivares, com destaque para os vinhos tintos de 'Syrah' e vinhos brancos de 'Chenin Blanc'. Este trabalho teve como objetivo avaliar as características agrônômicas de genótipos como subsídio para a recomendação de novas cultivares de uvas para vinho no Vale do São Francisco. Um experimento foi conduzido em Petrolina, PE, em um delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições. Foi realizado em plantas jovens, durante o 1º e 2º ciclos de produção em 2014. Os tratamentos principais foram representados pelos dois ciclos de produção e os tratamentos secundários por 14 cultivares/seleções. Videiras mais vigorosas foram observadas nas cultivares Sauvignon Blanc, Cabernet Sauvignon e seleção 14 (maior massa de ramos), bem como na 'Grenache', e nas seleções 14 e 47 (maior massa de folhas). No ciclo do 1º semestre, as cultivares Grenache, Chenin Blanc, Tempranillo, seleção 46 e Malbec demonstraram equilíbrio satisfatório entre produção e vigor avaliado por meio do índice de Ravaz (IR), mas no 2º semestre, os valores de IR foram reduzidos como consequência da menor produção de uvas neste ciclo. 'Grenache' destacou-se como a cultivar mais produtiva nos dois ciclos, estimada em 25 ton/ha/ano, mas não diferiu significativamente de 'Chenin Blanc', no ciclo do 1º semestre, e de 'Malbec', no 2º semestre. Houve tendência de maior teor de sólidos solúveis e acidez total no ciclo do 1º semestre. As seleções 14, 46 e 47 apresentaram os maiores teores de sólidos solúveis, especialmente no ciclo do 2º semestre. Por outro lado, acidez total elevada superior a 1% foi observada no ciclo do 1º semestre nas cultivares Petit Verdot, Chenin Blanc, Cabernet Sauvignon e Syrah, mas foram reduzidos significativamente no ciclo seguinte. Os resultados são preliminares, mas indicam a cultivar Grenache com características agrônômicas satisfatórias para a produção de vinhos tintos no Vale do São Francisco.

Apoio: CNPq e FACEPE

Desempenho produtivo e características físico-químicas de genótipos de uvas de mesa no Vale do São Francisco

(Performance and physicochemical characteristics of table grape genotypes in the São Francisco Valley)

Leão, P. C. de S.¹; Nascimento, J. H. B.²; Nunes, B. T. G.²; Rego, J. I. de S.² e Souza, E. M. de C.²; Costa, J. P. D.³

¹ Pesquisadora Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, CEP 56302-970, Petrolina, PE, Brasil; ² Estudantes de biologia, bolsistas PIBIC/CNPq e estagiários da Embrapa Semiárido; ³ Graduado em Viticultura e Enologia, bolsista BFT/Facepe. E-mail: patricia.leao@embrapa.br

A produção de uvas de mesa no Vale do São Francisco tem passado por um processo de diversificação com a introdução de novas cultivares, as quais devem apresentar elevada produtividade e fertilidade de gemas, resistência ao desgrane e rachadura de bagas, sabor agradável, cor uniforme, textura crocante, bagas grandes, traço pequeno ou ausência de semente, entre outros atributos de qualidade. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e características físico-químicas de genótipos de uvas de mesa no Vale do São Francisco. O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Semiárido em Petrolina, PE, avaliando-se o 2º e 3º ciclos de produção no ano de 2014. Consideraram-se como tratamentos principais os dois ciclos de produção e como tratamentos secundários, 14 cultivares e seleções avançadas de

melhoramento. Foram avaliadas a brotação (%); índice de fertilidade de gemas; produção (kg.planta⁻¹); número de cachos por planta; massa (g), comprimento (cm); largura de cachos (cm); massa (g), comprimento (mm) e diâmetro de baga (mm); sólidos solúveis totais-SS (°Brix); acidez titulável-AT (% ácido tartárico) e relação SS/AT. Houve interação significativa entre ciclos de produção e genótipos para todas as variáveis avaliadas. A seleção de uva branca da Universidade do Arkansas 'A 1105' destacou-se por apresentar produções estáveis e mais elevadas que a dos demais genótipos nos dois ciclos de produção, alcançando uma produtividade estimada de 39,6 ton/ha/ano, destacando-se ainda pelo seu maior tamanho de bagas. Outros genótipos que apresentaram elevado potencial produtivo no ciclo do 2º semestre foram 'Marroo Seedless', 'A Dona' e 'seleção 8 (Embrapa Uva e Vinho)'. Poucas diferenças foram encontradas para SS entre os dois ciclos, entretanto, a maioria dos genótipos apresentou menor AT no ciclo do 2º semestre. Estes resultados ainda são preliminares por se tratar de plantas jovens, mas apontam o potencial para o cultivo de novos genótipos de uvas de mesa sem sementes no Vale do São Francisco.

Apoio: CNPq e FACEPE

Quantificação de fenóis bioativos para seleção de uvas com alto valor nutracêutico

(Quantification of bioactive phenols for grape selection with high nutraceutical value)

Foresti, A.^{1,2}, Silva, L. F.¹; Ritschel, P. S.³; Guerra, C. C.¹

¹ Laboratório de Cromatografia e Espectrometria de Massas (LACEM), Embrapa Uva e Vinho. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Viticultura e Enologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. CEP: 95700-000 Bento Gonçalves, Brasil; ³ Banco Ativo de Germoplasma de Uva (BAG-UVA), Embrapa Uva e Vinho. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: celito.guerra@embrapa.br

As uvas representam uma importante fonte de compostos fenólicos na dieta humana, com propriedades benéficas à saúde, tais como: prevenção de doenças cardiovasculares e câncer, ação antioxidante e antienvhecimento. No Banco Ativo de Germoplasma de Uva (BAG-UVA) da Embrapa Uva e Vinho há um grande acervo de *Vitis* ssp. No presente trabalho quantificou-se seis compostos fenólicos considerados bioativos (quempferol, miricetina, ácido cinâmico, resveratrol, viniferina e quercetina) em diferentes variedades de uvas do BAG-UVA, objetivando usar as mais ricas nos referidos compostos em futuras hibridações. Trinta e uma amostras de uvas de 24 variedades foram usadas no estudo. Das bagas selecionadas, casca e polpa foram separadas e congeladas até o momento da análise. Os polifenóis das amostras das cascas trituradas (três tintas e uma branca) e das polpas (14 tintas, 9 rosadas e 8 brancas) foram extraídos em solução etanólica acidificada e dosados por HPLC-DAD (Cromatografia Líquida de Alta Eficiência - Detector de Arranjo de Diodos) conforme protocolo desenvolvido e validado no Laboratório de Cromatografia e Espectrometria de Massas (LACEM) da Embrapa Uva e Vinho. A quantificação de cada composto foi feita com base em equações obtidas através de curvas padrão. Conforme esperado, os teores dos referidos compostos foram maiores nas cascas e menores nas polpas. As cascas das variedades Benitaka, Ancellotta e Marengo apresentaram os maiores teores. Entre as amostras de polpas avaliadas, as variedades Benitaka, Carmem, Beni Zui apresentaram maior destaque. Todos os compostos foram identificados em polpas e cascas, sendo que viniferina, quempferol e quercetina apresentaram valores quantificáveis pelo método de HPLC-DAD. O ácido cinâmico foi quantificado apenas em Benitaka. O método de HPLC-DAD, desenvolvido para a

avaliação do teor de polifenóis bioativos, representa uma alternativa acessível para evidenciar variedades de uvas com alto grau nutracêutico. Assim, diferentes variedades de uvas poderão ser analisadas para a seleção de acessos com alto valor agregado.

Apoio: Embrapa

Uvas de mesa produzidas sob cobertura plástica na Serra Gaúcha

Furini, G.¹; Reinehr, R.¹; Camachio, V.²; Zilio, R. A.²; Maia, J. D.³; Souza, R. T.³; Ritschel, P.²

¹ Embrapa Uva e Vinho/Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ³ Embrapa Uva e Vinho/EVT, CEP 15700-000, Jales, SP, Brasil. Email patricia.ritschel@embrapa.br.

Nos últimos anos as uvas finas de mesa tiveram um aumento significativo no consumo e produção na região sul do Brasil, principalmente sob cultivo protegido. Em geral as uvas de mesa apresentam cachos grandes e compactos, necessitando de manejo específico para melhorar tais características. Assim o trabalho objetivou avaliar os aspectos sensoriais de 14 cultivares de uva de mesa, com e sem semente, cultivadas sob cobertura plástica na Serra Gaúcha. Oito das cultivares foram avaliadas em duas situações, com e sem manejo de cachos. A colheita foi realizada após avaliação do grau de sanidade e do conteúdo de açúcares de cada cultivar. As sessões de degustação contaram, em média com 49 degustadores não treinados, que avaliaram atributos visuais e sensoriais. Foi usada uma escala de notas, que variava entre 1 (rejeição) e 9 (aceitação). Os resultados foram avaliados por meio da estimativa do coeficiente de similaridade e apresentados em dendrograma, que agrupou as cultivares com médias das notas de avaliação semelhantes. A maioria das cultivares submetidas ao manejo do cacho apresentaram maior aceitação. As cultivares 'Vênus' e 'BRS Vitória', que não foram submetidas a manejo, também ficaram posicionadas neste grupo. Uvas das cultivares 'BRS Isis', 'Itália Muscat' e 'BRS Morena', sem manejo, apresentaram maior rejeição. Quando perguntados em qual frequência comprariam as uvas, os avaliadores demonstraram preferência por cultivares com cachos menores. Cultivares com cachos grandes seriam preferencialmente adquiridas em ocasiões especiais. O manejo do cacho resultou na melhoria do aspecto visual e dos sabores das uvas de mesa, contribuindo para uma maior aceitação pelos consumidores.

Avanços na transferência de materiais propagativos de videira para viveiristas licenciados pela Embrapa

(Advances in transfer of grapevine plant materials for nurseries certificated by Embrapa)

Grohs, D. S.¹; Feldberg, N. P.² e Fajardo, T. V. M.¹

¹ Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Embrapa Produtos e Mercado. Canoinhas, Brasil. E-mail: daniel.grohs@embrapa.br

O plantio de mudas de videira com qualidade fitossanitária, agrônômica e genética comprovadas é a base do vinhedo sustentável. A Embrapa mantém um sistema de produção, controle e transferência de material básico de videira junto ao setor vitivinícola. Nos últimos anos este sistema foi revisto e aprimorado. Desta forma, o objetivo deste trabalho é apresentar os avanços atingidos pelo sistema. Em 2011, iniciou-se a formação de plantas básicas na Unidade da Embrapa Produtos e Mercado, em Canoinhas, SC. Estas plantas originaram-se de material propagativo proveniente da Embrapa Uva e Vinho, em Bento

Gonçalves, RS, obtidos por meio do programa de limpeza clonal. Atualmente, o portfólio de cultivares conta com 65 materiais (sendo 78% de domínio público e 22% protegidas, obtidas pelo Programa de Melhoramento da Embrapa). Destes, 52% foram submetidos à termoterapia para remoção viral e 35% à termoterapia associada à cultura de tecidos. Todas as cultivares foram indexadas por método molecular para comprovar a sanidade em relação às viroses do complexo do enrolamento-da-folha, do intumescimento dos ramos, da degenerência-da-videira, da mancha-das-nervuras e das caneluras do tronco (lenho rugoso). Concomitante ao estabelecimento das Plantas Básicas iniciou-se o processo de regularização junto ao Registro Nacional de Cultivares. Destaca-se que, para as cultivares provenientes de termoterapia, antes do registro, é realizada a validação quanto à normalidade agrônômica e identidade genética. Após registro como mantenedora a Embrapa solicita a sua inscrição das Plantas Básicas. Assim, cada cultivar recebe um certificado, possibilitando iniciar a comercialização. Periodicamente, são lançados Editais de Oferta Pública, direcionados aos viveiristas, disponibilizando material propagativo para formação de Jardins Clonais, sob controle de qualidade da Embrapa. Entre 2013 e 2015, foram licenciados viveiristas em cinco Estados (RS, SC, PR, MG, PE e BA) para 27 cultivares, entre copas e porta-enxertos. Estima-se que, a partir de 2015, gradativamente até 2019, sejam produzidas, cerca de, 3,5 milhões de mudas pelos licenciados, quando os contratos deverão ser renovados.

Apoio financeiro: Embrapa-SEG, FINEP/SIBRATEC/Recivitis

Avaliação de atributos físico-químicos e sensoriais de sucos de uva elaborados com nove cultivares de uva

Reinehr, J.¹; Furini, G.¹; Comachio, V.²; Zilio, A. R.²; Taffarel, C. J.²; Maia, D. G. M.³; Ritschel, P.²

¹ Embrapa Uva e Vinho/Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ³ Embrapa Uva e Vinho/EVT, CEP 15700-000, Jales, SP, Brasil.

A produção de suco de uva no Brasil tem se expandido em decorrência do aumento de consumo, observado nos últimos anos. Assim, o Programa de Melhoramento Genético tem buscado desenvolver cultivares que se adaptem a diferentes diversidades edafoclimáticas, com ciclos produtivos diferenciados e que reúnam outras características desejadas, como alto conteúdo de açúcares, coloração violácea intensa e sabor típico, de uvas labruscas. O objetivo do trabalho foi avaliar a composição físico-química e os atributos sensoriais dos sucos de nove cultivares de uva. Os sucos foram elaborados em escala nômico comercial pelo método de extração a quente, com trocador de calor tubo a tubo e, em seguida, foram engarrafados. As análises físico-químicas (sólidos solúveis totais, acidez total, pH, antocianinas totais e índice de polifenóis) foram realizadas em amostras obtidas de três garrafas de cada variedade, tomadas ao acaso, submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. A análise sensorial foi realizada por um grupo de cinco avaliadores treinados e os resultados foram submetidos à análise de agrupamento e apresentados em um dendrograma, que agrupou as cultivares com características sensoriais semelhantes. Além disso, catorze avaliadores não treinados atribuíram uma nota de avaliação global do suco, que variava entre 0 (ruim) e 100 (excelente), apresentadas em um gráfico. 'BRS Magna' e 'BRS Violeta' apresentaram os maiores conteúdos de sólidos solúveis totais. 'Concord', 'Isabel' e 'Isabel Precoce' apresentaram menor conteúdo de polifenóis totais e antocianinas e 'BRS Violeta' e 'BRS Magna', os maiores valores. O suco de uva da cultivar Bordô é o

preferido na Serra Gaúcha. Os resultados da análise sensorial mostraram que o suco elaborado com as novas cultivares BRS Carmem, BRS Magna e BRS Cora apresentam avaliação semelhante ao suco de 'Bordô'. A cultivar BRS Violeta apresenta coloração violácea extremamente intensa, porém com aspectos gustativos rejeitados pelo degustadores. Assim, recomenda-se usá-la em corte com sucos de outras cultivares, para melhoria de cor e doçura. O suco elaborado com 'BRS Magna' mostrou ser o mais completo, com coloração, equilíbrio de doçura e acidez, e sabor apreciados pelos degustadores. As novas cultivares agregam qualidade química e sensoriais aos produtos, contribuindo para a melhoria de aspectos visuais e de equilíbrio gustativo dos sucos.

'BRS Isis': a novel red seedless table grape cultivar tolerance to downy mildew

Ritschel, P. S.¹; Maia, J. D. G.²; Camargo, U. A.³; Souza, R. T. de²; Fajardo, T. V. M.¹; Naves, R. de L.²; Girardi, C. L.¹

¹ Embrapa Grape and Wine, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brazil, Email: patricia.ritschel@embrapa.br; ² Embrapa Grape and Wine/EVT, CEP 15700-000, Jales, SP, Brazil; ³ Vitis Consultoria Ltda., CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brazil.

'BRS Isis' was selected from the cross 'CNPUV 681-29' ['Arkansas 1976' x 'CNPUV 147-3' ('Niagara Branca' x 'Vênus')] x 'BRS Linda'. Three hundred and ninety-nine embryos were rescued from the cross, giving rise to 158 plants, which were grafted in the vineyards of Embrapa Grape and Wine. The original plant was selected due to its high bud fecundity, red large berries and neutral flavor. These traits and also downy mildew [*Plasmopara viticola* (Berk e Curt) Berl] tolerance were confirmed during evaluation essays in tropical and subtropical regions. It is a vigorous late cultivar with strong shoot dominance. Most effective conduction systems are pergola or "Y" systems. Thermal requirements were estimated in 1,675 degree-days from pruning to harvest, and 1,800 degree-days from bud sprouting to the end of maturation. It presents 2-3 great compact clusters per shoot, with natural weight of 375 g, without growth regulators. Innate berries are also large, reaching an average of 18.5 x 28.5 mm. These features make 'BRS Isis' a very productive cultivar. In tropical regions, where two annual production cycles can be made, the average productivity in four successive years, was 26 t/ha/cycle. Besides downy mildew, 'BRS Isis' is also tolerant to leaf blight, but susceptible to leaf rusty (*Phakopsora euviitis* Ono) and to *Botryodiplodia theobromae* Pat. The incidence of bunch rots (*Botrytis cinerea* Pers.), powdery mildew [*Uncinula necator* (Schw.) Burr.] and anthracnose [*Elsinoe ampelina* (De Bary) Shear] were not observed during the essays. Full mature grapes are neutral flavor with big soft seed rudiments. Soluble solid can reach 16-21°Brix together with low total acidity (0,34-0,55 g of tartaric acid 100 ml-1) and resulting in a SS/AT varying from 38 to 47.

'BRS Magna': a novel grape cultivar for juice making, with wide climatic adaptation

Ritschel, P. S.¹; Maia, J. D. G.²; Camargo, U. A.³; Zanús, M. C.¹; Souza, R. T. de²; Fajardo, T. V. M.¹

¹ Embrapa Uva e Vinho, CEP 95.700-000, Bento Gonçalves, Brasil, Email: patricia.ritschel@embrapa.br; ² Embrapa Uva e Vinho/EVT, CEP 15700-000, Jales, SP, Brasil; ³ Vitis Consultoria Ltda, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS.

'BRS Magna' resulted from the crossing of 'BRS Rúbea' X 'IAC 1398-21' ('Traviú'), made in 1999, at Embrapa Grape and Wine, in the City of Bento Gonçalves. Three hundred and thirty-six plants were obtained and grafted in the vineyards of Embrapa Grape and

Wine. The first evaluation occurred in 2006. The original plant was selected due to its good fertility, raspberry flavor, high sugar content and proper color. 'BRS Magna' was evaluated successfully in tropical and temperate regions. It presents medium productive cycle and its potential yield reaches 25 to 30 t ha⁻¹. The estimated thermal necessity of 'BRS Magna' was 1,442 degree-day from pruning to the end of maturation and 1,330 degree-day from sprouting to the end of maturation. 'BRS Magna' presents medium tolerance to leaf blight, whose etiological agent has not been identified yet. During the evaluations, it was also observed symptoms of powdery mildew [*Uncinula necator* (Schw.) Burr.], bunch rot (*Botrytis cinerea* Pers.), anthracnose [*Elsinoe ampelina* (De Bary) Shear], grape ripe rot [*Glomerella cingulata* (Ston.) Sapulda & Schrenk] and leaf rust (*Phakopsora euviitis* Ono). It is susceptible to downy mildew [*Plasmopara viticola* (Berk e Curt) Berl] as a *V. vinifera* grape. 'BRS Magna' presented good agronomic performance when grafted on the rootstocks 'Paulsen 1103', in Southern Brazil, and 'IAC 572', in tropical areas. The full ripe grape presents pleasant raspberry flavor, typical of *V. labrusca*. The chemical traits of the must are sugar content of 17-19°Brix, average total acidity of 90 meq L⁻¹, and pH of 3.60. The juice made with 'BRS Magna' is intense violet, and can be taken pure or in blends with other juices in order to improve the color, the sweetness, and the flavor. In comparison with the juice made with other cultivars released by the Grape Breeding Program. 'BRS Magna' anthocyanin and phenolic compounds contents were distinguished, with smaller values only in comparison to 'BRS Violeta' juice.

Identification of new sources of resistance to grapevine decline in the Southern Brazil conditions

Dalbó, M. A.¹ and Lopes-da-Silva, M. F.²

¹ Epagri - Estação Experimental de Videira. CEP 89560-000, Videira, SC, Brasil; ² Embrapa Recursos Genéticos, Brasília, DF. E-mail: dalbo@epagri.sc.gov.br

Grapevine decline and dieback is a serious problem for grape production in southern Brazil. The causes seem to be multiple, including the Brazilian ground-pearl (*Eurhizococcus brasiliensis*), soil fungi (*Cylindrocarpus* and others) and other causes of stress for plants. In this study, we evaluated the performance of twelve clones of five different *Vitis* species (*V. champinii*, *V. doaniana*, *V. aestivalis*, *V. Shuttleworthii*, and *Vitis palmata*) and two rootstocks (Paulsen 1103 and IAC 572) in a site where a high incidence of young vine decline was previously observed. Most of the species are native from humid areas of south of United States and Central America, including some genotypes collected in flooded areas of the Everglades, Florida. The main objective was to identify new sources of resistance for breeding purposes. In the first year, the climatic conditions (drought, frosts) caused a high rate of plant mortality in some materials that was not related to grapevine decline. Prolonged drought especially damaged the genotypes originated from flooded soils and heavy frosts affected genotypes with tropical characteristics (*V. doaniana* and IAC 572). In the second growing season, when the weather conditions were more favorable, there were differences in the occurrence of decline symptoms among the surviving plants. In the case of Paulsen 1103, only 15% of the plants were considered normal. All the plants of the rootstock IAC 572 (*Vitis caribaea* x 101-14) and some genotypes of the species *Vitis Shuttleworthii* and *Vitis palmata* originated from flooded soils showed good development and absence of decline symptoms. These genotypes are now being used in hybridizations in order to create decline resistant rootstock. Considering the occurrence of various biotic and abiotic factors that result in plant death, genotypes with resistance to all

the factors involved can be obtained only by a breeding program involving hybridization between different sources of resistance.

Apoio: FAPESC

Occurrence of hermaphroditism in the grape rootstock IAC 572 under protected environment conditions

Dalbó, M. A.¹, Seifert, L.², Klabunde, G.² and Nodari, R. O.²

¹ Epagri - Estação Experimental de Videira. CEP 89560-000, Videira, SC, Brasil; ² UFSC - Centro de Ciências Agrárias. CEP 95700-000, Florianópolis, SC, Brasil; E-mail: dalbo@epagri.sc.gov.br

The rootstock IAC 572 (Jales) was obtained from the cross *Vitis caribaea* x 101-14 Mgt. (*V. riparia* x *V. rupestris*) by Instituto Agronomico de Campinas (IAC). Currently, it is one of the main rootstocks for tropical viticulture in Brazil. More recently, this rootstock is being used also in the colder regions because of its resistance to the young vine decline, caused by the joint action of Brazilian ground pearl (*Eurhizococcus brasiliensis*) and soil fungi. The rootstock IAC 572 produces male flowers, and thus they are normally not fertile. However, fruit production occurred in plants growing in a greenhouse. Seeds from greenhouse plants were germinated, which generated a population of 840 seedlings planted under field conditions. Among these, we sampled 90 descendants for DNA extraction and genotyping by using three SSR (microsatellite) molecular markers loci. IAC 572 plants grown in the field, considered male, and the greenhouse plants showed the same molecular profile, indicating that there was no misidentification. The allele segregation indicated that all descendants came from selfing. Flowers from greenhouse plants also appeared to have male characteristics, but the ovarian atrophy was probably not complete, allowing some of them bear fruit under protected conditions. It was also possible to perform crosses with other *Vitis* species using the IAC 572 as the female parent in the greenhouse, although with low fruit set. In the seedling population of IAC 572 selfing, about 50% of the progeny exhibited well defined dormancy, a feature absent in the parental. Most of them also showed high resistance to the young vine decline, and several clones are now being evaluated as rootstock in field trial conditions.

Apoio: FAPESC

Evaluación del potencial enológico de selecciones clonales chilenas de cv. Cabernet-Sauvignon durante la temporada 2013-2014

(Evaluation of the oenological potential of Chilean clonal selections cv. Cabernet-Sauvignon during the 2013-2014 season)

Pszczółkowski, Ph.¹, Ceppi de Lecco, C., Nájera, S. y González, L.

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Departamento de Fruticultura y Enología Casilla 306-22, Santiago, Chile. philippo@uc.cl, cceppidelecco@uc.cl

Durante la temporada 2013-2014, en un programa de selección clonal y sanitaria, cuyo bloque fundación se encuentra ubicado en el fundo Todos los Santos (latitud sur 34°39'39", longitud oeste 71°17'11"), comuna de Nancagua, región del Libertador Bernardo O'Higgins se evaluó 13 accesiones cv. Cabernet-Sauvignon, de origen pre-filoxérico, plantadas en 2008, a pie franco, conducidas en espaldera con orientación norte-sur, marco de plantación de 2,5 x 1,25 m y podado en cordón apitonado. El diseño estadístico corresponde a bloques al azar con tres repeticiones de 10 plantas cada una. La uva fue caracterizada en cuanto a peso de baya y peso de racimo. A los mostos se les determinó el porcentaje de

sólidos solubles, pH y acidez total. La vinificación fue realizada en tinto y los vinos fueron evaluados química (azúcares residuales, grado alcohólico, acidez total, pH, intensidad colorante, matiz, polifenoles totales, acidez volátil y sulfuroso libre) y sensorialmente por un panel de 16 expertos, siendo evaluados caracteres visuales (intensidad y matiz), caracteres olfativos (floral, vegetal fresco, vegetal seco, fruta fresca, fruta seca), caracteres gustativos (alcohol, acidez, astringencia, sequedad y cuerpo) y calidad global. Los accesos presentaron bayas y racimos de tamaño pequeño, con excepción del acceso 06-01-08 que presentó racimos de tamaño medio, significativamente más pesados, el cual afectó la composición química del mosto presentando un menor porcentaje de sólidos solubles, menor graduación alcohólica, menor pH y bajo índice de polifenoles totales en relación a los demás accesos, lo que a su vez dio vinos menos astringentes y menos secantes, con menor cuerpo y de menor calidad global. En los demás accesos la composición química de los mostos presentó valores de pH medios altos. En los vinos su composición química fue normal con valores de pH altos y acidez total normal. Para el índice de polifenoles totales destacaron los accesos 06-02-08, 06-04-08 y 06-01-12, los cuales a su vez presentaron en los mostos mayor porcentaje de sólidos solubles y menores pesos de racimo. Sensorialmente se tuvieron vinos de valores medios altos a altos en intensidad de color y con un matiz de acuerdo a lo esperado para tintos jóvenes. Olfativamente los vinos fueron característicos de la variedad con intensidades medias para fruta (fresca y seca) e intensidad media baja para los caracteres vegetales (fresco y seco). En lo gustativo los valores fueron normales para la variedad. La calidad global de los vinos fue media a media alta, destacando los accesos 06-03-01, 06-02-06 y 06-02-08.

Evaluación del potencial enológico de selecciones clonales chilenas de cv. Carmenère durante la temporada 2013-2014

(Evaluation of the oenological potential of Chilean clonal selections cv. Carmenère during the 2013-2014 season)

Pszczółkowski, Ph.¹, Ceppi de Lecco, C.¹, Nájera, S.¹ y González, L.

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Departamento de Fruticultura y Enología Casilla 306-22, Santiago, Chile. philippo@uc.cl, cceppidelecco@uc.cl

Durante la temporada 2013-2014, en un programa de selección clonal y sanitaria, cuyo bloque fundación se encuentra ubicado en el fundo Todos los Santos (latitud sur 34°39'39", longitud oeste 71°17'1"), comuna de Nancagua, región del Libertador Bernardo O'Higgins se evaluó nueve accesiones cv. Carmenère, de origen pre-filoxérico, plantadas en 2008, a pie franco, conducidas en espaldera con orientación norte-sur, marco de plantación de 2,5 x 1,25 m y podado en Guyot doble. El diseño estadístico corresponde a bloques al azar con tres repeticiones de 10 plantas cada una. La uva fue caracterizada en cuanto a peso de baya y peso de racimo. A los mostos se les determinó el porcentaje de sólidos solubles, pH y acidez total. La vinificación fue realizada en tinto y los vinos fueron evaluados química (azúcares residuales, grado alcohólico, acidez total, pH, intensidad colorante, matiz, polifenoles totales, acidez volátil y sulfuroso libre) y sensorialmente por un panel de 16 expertos, siendo evaluados caracteres visuales (intensidad y matiz), caracteres olfativos (floral, vegetal fresco, vegetal seco, fruta fresca, fruta seca), caracteres gustativos (alcohol, acidez, astringencia, sequedad y cuerpo) y calidad global. Los accesos presentaron baja incidencia de corredura y millerandaje y su tamaño fue pequeño, al igual que el de las bayas, con excepción de los accesos 08-03-16 y 08-03-18 que tuvieron racimos de tamaño medio. Los mostos presentaron

una composición química normal para la variedad, con pH alto y acidez total baja. En el vino, el acceso 08-02-16 destacó por una mayor concentración de antocianinas. Sensorialmente los vinos presentaron una alta intensidad colorante y un matiz característico de vinos tintos jóvenes. Olfativamente los vinos fueron representativos de la variedad con intensidad media para fruta y vegetal fresco, intensidad media baja para fruta y vegetal seco y baja intensidad floral. Para los caracteres gustativos se tuvieron valores normales, siendo los vinos de alcohol medio, acidez media, astringencia poco secantes y de cuerpo medio. La calidad global de los vinos fue media alta para todos los accesos evaluados.

Epidemiologia da antracnose em diferentes acessos de *Vitis* spp.

(Epidemiology of anthracnose in different *Vitis* spp access)

Menon, J. K.¹, Guginski-Piva, C. A.¹, Gomes, B. R.², Bogo, A.¹, Welter, L. J.³

¹ Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina/Centro de Ciências Agrárias. Cep 88501-003, Lages, Brasil; ² Estudante de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina. Cep 89520-000, Curitiba, Brasil; ³ Professor, Universidade Federal de Santa Catarina. Cep 89520-000, Curitiba, Brasil. E-mail: jessicakmenon@gmail.com

A cultura da videira (*Vitis* spp.) possui importante contexto na fruticultura brasileira, sendo a sétima fruta mais produzida no país. Tanto a produção quanto a qualidade da uva podem ser comprometidas pela ocorrência de doenças fúngicas que podem inviabilizar o cultivo. Dentre estas, está a antracnose (*Elsinoe ampelina* (de Bary) Shear) com alto potencial destrutivo em regiões com precipitação pluviométrica elevada. A melhor estratégia no manejo dessa doença é o melhoramento de plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o nível de resistência à antracnose de dezoito acessos de *Vitis* spp. Os experimentos foram realizados em vinhedos experimentais conduzidos em espaladeira no município de Curitiba, Santa Catarina, Brasil, na safra 2014/2015. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com três repetições, avaliando-se as lesões presentes em folhas de três ramos por planta. A severidade de antracnose foi estimada com o auxílio da chave descritiva de Pedro Júnior et al. (1998). Os dados foram avaliados pelos parâmetros: início do aparecimento dos sintomas (IAS), tempo para atingir a máxima severidade da doença (TAMSD), valor máximo de severidade (Smax) e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os resultados foram comparados pela análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas com teste de Scott-Knott, com probabilidade de 5% de erro. Houve diferenças significativas entre os acessos avaliados. Os acessos *V. slavinii*, *V. candicans*, *V. shuttleworthii*, *V. berlandieri* e *V. doaniana* apresentaram os menores valores significativos de AACPD. A espécie que apresentou o início dos sintomas mais tardiamente foi a *V. bourquina*. As espécies *V. candicans* e *V. doaniana* apresentaram os menores valores de severidade, e o acesso *V. candicans* apresentou maior tempo para atingir a severidade máxima. Estes resultados indicam a possibilidade de uso destas espécies no melhoramento genético da videira, voltado para a resistência à antracnose.

Apoio: FAPESC

Efeito da piramidação dos locos de resistência *Rpv1* e *Rpv3* no progresso do míldio da videira

Assumpção, W. T.^{1*}, Zangheline, J. A.², Giacometti, R.³, Novak, E. I.³, Dal Vesco, L. L.⁴, Welter, L. J.^{5**}

¹ Acadêmico de Ciências Rurais, UFSC, Curitiba, SC. Bolsista PIBITI/CNPq, *taybar@gmail.com. ² Acadêmico de Agronomia, UFSC, Curitiba, SC. Bolsista PIBIC/CNPq. ³ Acadêmico de Ciências Rurais, UFSC, Curitiba, SC. ⁴ Prof. Reprodução Vegetal e Biotecnologia, UFSC, Curitiba, SC. ⁵ Orientador/Prof de Genética e Melhoramento, UFSC, Curitiba, SC, leocir.welter@ufsc.br

A maneira de evitar doenças sem contaminação do meio ambiente e agressão à saúde humana, com uso de agrotóxicos, é a utilização de variedades resistentes. O objetivo do presente estudo foi quantificar o efeito dos locos de resistência *Rpv1* e *Rpv3* no progresso do míldio da videira no ciclo 2014/15. Através da seleção assistida por marcadores moleculares foram separadas plantas em quatro classes: 1) nenhum loco de resistência; 2) apenas *Rpv1*, 3) apenas *Rpv3* e 4) *Rpv1* + *Rpv3* piramidados. As plantas foram implantadas na Área Experimental da UFSC/Campus Curitiba, em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com cinco repetições, cada repetição sendo composta de uma planta. As avaliações de severidade da doença iniciaram-se com o aparecimento dos primeiros sintomas, considerando toda a planta como unidade amostral e observando a extensão das manchas de míldio da 4ª - 6ª folha de todos os ramos. A partir deste momento, as plantas foram avaliadas semanalmente até 20/03/2015. Os sintomas foram quantificados através da escala diagramática OIV-452. Os primeiros sintomas foram observados nas plantas da classe 1, no dia 12/11/2014, atingindo a severidade máxima após 20 dias e se mantendo até o final das avaliações. Nas plantas das classes 2 e 3 os primeiros sintomas ocorreram uma e duas semanas após as da classe 1, respectivamente. A máxima severidade foi observada após 32 dias na classe 2 e 40 dias na classe 3 em comparação aos primeiros sintomas da classe 1. Nas plantas da classe 4, os primeiros sintomas foram visíveis 58 dias após as plantas classe 1, ou seja, um retardo de oito semanas. Estas apresentaram baixíssima ou nenhuma esporulação, bem como, o surgimento de necrose, persistindo assim até o final das avaliações. Os locos *Rpv1* e *Rpv3* individualmente, nas condições ambientais brasileiras, não são suficientes para controlar o progresso do míldio da videira. Assim, a piramidação de locos de resistência ao míldio da videira é essencial para o controle genético da doença.

Piramidação de locos de resistência ao oídio da videira

(Pyramidation resistance loci to the grapevine mildew)

Zangheline, J. A.¹, Mora, F. S.², Saifert, L.², Gomes, B. R.¹, Assumpção, W. T.¹, Dalbó, M. A.³, Eibach, R.⁴, Nodari, R. O.¹, Vesco, L. D.², Welter L. J.²

¹ Universidade Federal de Santa Catarina. Cep 89520-000, Curitiba, Brasil; ² Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. Cep 88034-001 Florianópolis, Brasil; ³ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Cep 89560-000, Videira, Brasil; ⁴ Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof, Siebeldingen, Germany. E-mail: jean.zan@hotmail.com

O causador do oídio na videira é o fungo *Erysiphe necator* Schw um Ascomiceto da ordem Erysiphales pertencente à Família Erysiphaceae. Pode ser considerada a doença mais prejudicial da videira em todo o mundo, reduzindo características tanto quantitativas (produtividade, crescimento, o vigor) quanto qualitativas (níveis de açúcar, intensidade da cor e aumentar a acidez total). O objetivo do trabalho foi avaliar o nível de resistência ao oídio conferido pelos locos de resistência *Run1* e *Ren3*. No estudo foram utilizadas as progêneses 'UFSC-2013-1' e 'UFSC-2013-2', geradas a partir da autofecundação das linhas de melhoramento '2000-305-134' e '2000-305-97', respectivamente. As linhas de melhoramento são irmãos germanas completas oriundas do cruzamento 'VHR 3082-1-42' x 'Regent' e apresentam

os dois locos de resistência em heterozigose. As duas progêneses foram genotipadas com marcadores moleculares ligados aos locos de resistência e implantadas em casa de vegetação. A avaliação fenotípica foi realizada durante dois ciclos (2013/14 e 2014/15) seguindo a escala de notas do descriptor OIV-455, onde 1: Muito baix., 3: Baixa, 5: Média, 7: Alta, 9: Muito alta. As plantas foram classificadas de acordo com o(s) loco(s) de resistência que carregam: Classe I: *Run1* e *Ren3*; classe II: *Run1*; classe III: *Ren3* e classe IV: nenhum loco. Na avaliação da resistência a nota média nos dois anos foi de 1.15, 1.2, 4.4 e 7.0, respectivamente, para a classe I, classe II, classe III e classe IV. Ao final dos dois anos observou-se que as plantas contendo o loco *Run1* apresentam resistência completa à doença, igual à conferida quando os dois locos estão piramidados. Já as que apresentam apenas o loco *Ren3* possuem resistência parcial. Embora a piramidação dos locos de resistência não incremente a resistência ao oídio, ela é buscada no presente trabalho para contribuir com o aumento da complexidade da resistência a doença, hipoteticamente dificultando a superação da resistência por parte do patógeno.

Apoio: FAPESC, CNPq

Molecular anatomy of seedlessness in grapevine: the role of VvAGL11 during seed morphogenesis

Malabarba, J.^{1,2}, Buffon, V.², Mariath, J. E. de³, Dornelas, M. C.⁴, Pinheiro-Margis, M. M. A. N.¹, Pasquali, G.¹, Revers, L. F.²

¹ Graduate Program in Cell and Molecular Biology, Centro de Biotecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 91501-970, Brazil; ² Laboratory of Plant Molecular Genetics, Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Bento Gonçalves, RS, 95700-000, Brazil; ³ Laboratory of Vegetal Anatomy, Centro de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 91501-970, Brazil; ⁴ Graduate Program in Vegetal Biology, Universidade Federal de Campinas, Campinas, SP, 13083-970, Brazil. E-mail: luis.revers@embrapa.br

Stenospermocarpic seedlessness is a desirable trait for table grapes. Thereby the understanding of genetic and molecular mechanisms that control this trait is justified by the demand of *in natura* seedless grapes. Our previous studies identified a candidate gene, *VvAGL11*, possibly involved in the control of seed development in grapevine. The purpose of this study was to evaluate *VvAGL11* in a pirenic cultivar, Chardonnay, and in an apirenic cultivar, Sultanina, in order to better understand its role during seed morphogenesis. Evaluation of transcriptional profiles of *VvAGL11* during different developmental stages, from flowers to mature fruits, showed a large accumulation of transcripts in seeds of 2, 4 and 6 weeks old compared to flower and pulp tissues in the Chardonnay cultivar. In 'Sultanina' the expression of *VvAGL11* was extremely low in all stages and tissues examined. Anato-morphological analyzes were performed in order to compare the seed and the seed trace. It was identified a loss of identity of the medium integument layer in the Sultanina seed trace since this layer neither elongated nor doubled in size as it should. The spatial-temporal expression pattern of *VvAGL11* was determined by *in situ* hybridization. Samples of 'Chardonnay' and 'Sultanina' in the same stages of development analyzed by RT-qPCR were employed. *VvAGL11* transcript levels were significantly increased in 'Chardonnay' seeds with 2 and 4 weeks of development, specifically in the dual layer medium integument of the seed. In 'Sultanina', gene transcripts were undetectable during all stages of development. The particular accumulation of *VvAGL11* transcripts in a specific layer of the seed coat in Chardonnay cultivar, combined with the morphological differences in this same layer when comparing Chardonnay and Sultanina cultivars, suggest that this gene is essential for the elongation and

duplication of the medium integument of the seed coat. Taken together, our results allow us to propose that the absence of *VvAGL11* expression is responsible for the erroneous development of seeds. The extreme diminution of final seed size could be due to the non-differentiation of the medium integument seed layer, causing the cease of the elongation and duplication of the seed coat. Within this loss of identity, the endosperm would have no normal development as well, stopping its growth and causing the death of the embryo leading to the formation of a seed trace.

Financial Support: CAPES, CNPq, FAPERGS, Embrapa, FINEP

MICROBIOLOGIA ENOLÓGICA

Caracterização de leveduras isoladas de bagas de uva Goethe da região de Urussanga (SC) para a elaboração de vinhos

(Characterization of yeasts strains isolated from Goethe grape berries from Urussanga (SC) for wine production)

Bonet, J.¹; Agustini, B. C.¹; Morini, M. A. L.¹; da Silva, G. A.¹

¹ Laboratório de Microbiologia Aplicada, Embrapa Uva e Vinho. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: gildo.almeida@embrapa.br

O controle microbiológico do processo fermentativo é uma das etapas de maior importância para as indústrias vinícolas. O uso de leveduras comerciais importadas para a condução da vinificação é uma prática bastante difundida. Apesar destas se mostrarem bastante efetivas, a utilização de linhagens autóctones possui a vantagem de incorporar ao vinho características organolépticas únicas daquela região produtora, além do mais sua presença ao longo do processo é facilitada em virtude da sua maior adaptação à matéria-prima local. Dessa forma, o isolamento e a caracterização de leveduras autóctones é uma estratégia bastante promissora, tendo o intuito de aportar características peculiares e tipicidade aos vinhos, contribuindo com as demarcações de Indicação Geográfica deste produto. Este trabalho teve como objetivo isolar e caracterizar leveduras obtidas a partir da superfície de bagas de uvas do cultivar Goethe Tradicional da região de Urussanga, SC, a qual já recebe a Indicação de Procedência Vales da Uva Goethe. Cinquenta leveduras foram isoladas e avaliadas quanto à capacidade fermentativa, à produção de sulfeto de hidrogênio (H₂S) e à produção e sensibilidade ao fator killer. A partir dos testes realizados, constatou-se que nenhuma das leveduras isoladas teve um bom desempenho fermentativo quando comparadas às linhagens padrões de boa fermentação. Quanto à produção de H₂S, 70% das linhagens se mostraram produtoras e apenas 30% não produziram quantidades detectáveis. Em relação à produção do fator killer, nenhuma linhagem mostrou-se positiva quando avaliada frente a uma linhagem sensível padrão. Ao serem submetidas ao teste de sensibilidade, 26% das linhagens se mostraram neutras, ou seja, não produzem a toxina killer e nem são afetadas pela mesma. Estes resultados reforçam a necessidade de se continuar o trabalho de seleção de uma linhagem autóctone com características enológicas adequadas que garantam tipicidade ao produto final e evitem proliferação de linhagens indesejadas.

Apoio: CNPq

Perfil sensorial de vinhos elaborados por fermentação espontânea e com o uso de culturas iniciadoras comercial e autóctone

(Sensory profile of Brazilian wines elaborated by spontaneous fermentation and by inoculated fermentation using an autochthonous and a commercial yeast)

Corrêa, O. L. S.¹; Agustini, B. C.²; Figueredo, J. H. R.¹; Morini, M. A. L.²; Silva, G. A.²; Zanus, M. C.¹

¹ Laboratório de Análise Sensorial, Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Laboratório de Microbiologia, Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: odineli.correa@embrapa.br

A superfície de uvas maduras abriga uma diversidade de microrganismos. Sabe-se que as leveduras não-*Saccharomyces* também estão envolvidas na vinificação, mas são dominadas durante os estágios intermediários e finais da fermentação pela espécie *Saccharomyces cerevisiae*. O uso da fermentação espontânea pode aumentar a complexidade dos vinhos, mas por ser imprevisível, também pode acarretar em perda de qualidade do produto. O uso de culturas puras tem sido bastante utilizada para o controle microbiológico do processo. O uso de leveduras autóctones, em detrimento das comerciais, possui ainda o diferencial de trazer características peculiares ao vinho, incorporando tipicidade aos produtos. O presente estudo teve o objetivo de avaliar o perfil sensorial de vinhos elaborados por fermentação espontânea e com o uso de levedura autóctone e comercial. Para tal, empregaram-se as cultivares híbridas branca CNPUV 776-25 e tinta BRS Margot. A levedura comercial usada para o vinho branco foi a X5 e para o tinto foi a PDM. Enquanto que a levedura autóctone utilizada para o vinho branco foi a EMBRAPA 2MB e para o tinto foi a EMBRAPA 1VVT97. A metodologia utilizada para a análise sensorial foi o perfil CATA (check-all-that-apply) empregando 63 descritores para os vinhos brancos e 56 para os tintos. Aos 30 degustadores foi solicitado realizar a ordenação de preferência bem como fornecer uma nota geral para cada amostra. Os dados do perfil CATA foram avaliados por Análise de Correspondência (Programa R, v.3.0.3) e os descritores utilizados foram suficientes para segregar as amostras. Nos vinhos brancos a fermentação espontânea e a conduzida pela levedura X5 agregaram notas mais frutadas, enquanto que a levedura autóctone EMBRAPA 2MB incorporou notas florais. Nos vinhos tintos a fermentação espontânea e a levedura PDM agregaram notas frutadas, sendo que na primeira destacam-se ainda notas florais, enquanto que na segunda, frutas maduras e geleia. O vinho tinto conduzido pela levedura autóctone EMBRAPA 1VVT97 apresentou leve frutado e aroma vegetal pronunciado. Em relação à ordenação da preferência não foi verificada diferença significativa entre as amostras. Os vinhos tiveram boa aceitação pelo consumidor, apresentando mediana das notas entre 71,5 e 80, numa escala de 0 a 100. Conclui-se que a levedura que conduz o processo fermentativo teve influência direta no perfil sensorial considerando que alguns descritores foram peculiares para algumas amostras.

Avaliação de sensibilidade de leveduras neutras a linhagens killer não-*Saccharomyces*

(Evaluation of sensitivity of neutral yeasts to non-*Saccharomyces* killer strains)

Maldotti, V.¹; Agustini, B. C.¹; Morini, M. A. L.¹; Canossa, S.¹; da Silva, G. A.¹

¹ Laboratório de Microbiologia Aplicada, Embrapa Uva e Vinho. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: gildo.almeida@embrapa.br

O fator killer está presente em alguns diferentes gêneros de leveduras como uma proteína que mata células sensíveis. Este fator é denominado como K1, K2, K3 e K28 para *Saccharomyces cerevisiae* K4-K11 para outros gêneros. As leveduras podem ser classificadas como killer, sensíveis e neutras. A atividade killer e a sensibilidade dependem de vários fatores. Entre estes estão a linhagem empregada como killer, a linhagem utilizada como sensível e as condições de cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a sensibilidade de 21 leveduras autóctones neutras às linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* padrão killer K1, 91B84 e 1B84, e testá-las contra 15 linhagens killer não-*Saccharomyces* da série código MCF14 e 2 linhagens da série código MPB12. O teste de sensibilidade foi efetuado com o meio mosto Lorena M80:20. As placas com os microrganismos em teste foram mantidas em estufa a 18°C por 48 a 72 h. Das linhagens consideradas neutras, sete apresentaram sensibilidade a pelo menos cinco linhagens killer não-*Saccharomyces*. As linhagens 40MCF14 e 41MCF14 foram consideradas as mais sensíveis visto que foram mortas por 52,9% das linhagens killer não-*Saccharomyces* empregadas, enquanto a linhagem 50MCF14 foi morta por apenas 29,4% destas linhagens killer. Das 21 linhagens autóctones testadas, apenas 7 mostraram-se sensíveis a pelo menos uma das linhagens killer não-*Saccharomyces* empregadas. E das 17 linhagens killer não-*Saccharomyces* usadas, apenas 9 foram capazes de matar pelo menos uma das linhagens autóctones testadas. Considerando apenas estas 9 linhagens, as leveduras 40MCF14 e 41MCF14 foram as mais sensíveis visto que foram mortas por todas elas. Este resultado possibilita a inclusão de duas linhagens sensíveis não-*Saccharomyces* para melhor determinar o grau de atividade killer de linhagens não-*Saccharomyces* do ambiente. As linhagens killer 29MCF14, 51MCF14, 52MCF14 e 12MPB12 foram consideradas as com maior potencial killer, visto que foram capazes de matar as 7 linhagens que apresentavam alguma sensibilidade. Este resultado possibilita a inclusão de quatro linhagens killer não-*Saccharomyces* para melhor avaliar linhagens sensíveis ao fator killer de leveduras não-*Saccharomyces* ambientais.

Apoio: Embrapa

Linhagens do gênero *Saccharomyces* (*Saccharomyces sensu stricto*) associadas a vinhedos de Santa Catarina, Brasil

Mendes, S. D. C.¹; Arcari, S. G.³; Caliar, V.¹; Valente, P.²

¹ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Videira, Rua João Zardo 1660, Campo Experimental, CEP 89560-000, Videira, SC, Brasil. ² Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia, ICBS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rua Sarmento Leite, 500, CEP 90050-170, Porto Alegre, RS, Brasil. ³ Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos - Faculdade de Engenharia de Alimentos (Unicamp), Campinas, SP, Brasil.

As leveduras nativas ocorrem na superfície das uvas e o sucesso no processo fermentativo depende de um conjunto de fatores físicos, químicos e bióticos da região. As leveduras que compõem a microbiota natural da região vitícola em Pinheiro Preto e Marari, no entanto, ainda estão sendo caracterizadas. Este estudo teve como objetivo caracterizar linhagens do gênero *Saccharomyces* com potencial uso como iniciador em fermentação de vinhos da região, que possam caracterizar ou atribuir características ao *Terroir*. Os isolados que fizeram parte de estudo foram coletados usando um protocolo de enriquecimento previamente estabelecido e caracterizado fenotipicamente por testes padrões. Todas as linhagens foram estocadas a -30°C em 20% de glicerol e cultivadas em meio completo YPD (extrato de levedura 0,5%, peptona 2%, dextrose 2%). As células de leveduras em crescimento exponencial foram utilizadas para ajustar o número

de células final em $2,0 \times 10^7$ células/mL para determinar o efeito da condição de estresse, perfil aromático no mosto da uva Vermentino e meio sintético nas linhagens e industriais e selvagens. Todas as linhagens foram resistentes a etanol também apresentaram resistência osmofílica, com exceção da linhagem 11CE e 33CE. Para uma visão global dos dados, foi realizada a análise de componentes principais (PCA) para cada linhagem do gênero *Saccharomyces* durante a fermentação do mosto sintético e o mosto da uva Vermentino. Em nosso estudo, tanto no meio sintético quanto no mosto da uva Vermentino, diferentes níveis de ácido butanoico, acetato de etila (frutado), hexanoato de etila (frutado, aniz) e β -pineno (*pinus*) foram encontrados, bem como outros compostos foram igualmente importantes como laurato de etila ($9,90 \text{ mg.L}^{-1}$), decanoato de etila ($4,08 \text{ mg.L}^{-1}$), α -pineno ($1,93 \text{ mg.L}^{-1}$), quando as linhagens foram inoculadas no mosto da uva Vermentino. Concluindo que foi possível caracterizar as linhagens do gênero *Saccharomyces* em grupos de acordo com o perfil de compostos voláteis produzidos, sendo a influência do mosto da uva Vermentino mais evidente por ser naturalmente um meio complexo.

Impacto do resíduo de múltiplos fungicidas sobre a cinética fermentativa do vinho

(Impact multiple fungicides residue on the kinetics of wine fermentation)

Ficagna, E.¹, Rossato S. B.¹, Machado, P. K.¹, Souza, L. M.¹, Miotto, S. P. S.¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, campus Bento Gonçalves (IFRS/BG). Av. Osvaldo Aranha, 540. Bento Gonçalves, RS, CEP: 95700-000. E-mail: evandro.ficagna@bento.ifrs.edu.br

As condições climáticas da Serra Gaúcha propiciam o desenvolvimento de doenças fúngicas sobre a uva, ocasionando a aplicação de fungicidas. Resíduos destes produtos podem permanecer ao longo da vinificação, podendo influenciar o processo fermentativo. A utilização de uvas de diferentes vinhedos, portanto sujeitos a diferentes tratamentos fitossanitários, em um mesmo lote de vinificação é uma situação normal nas vindimas da região, podendo ocasionar a presença de distintos resíduos de pesticidas em uma fermentação. O objeto deste estudo foi avaliar a cinética fermentativa de um mosto na presença de diferentes fungicidas isoladamente e em combinação. Foram testados três fungicidas, Kumulus® (80% de enxofre), Polyram® (ingredientes ativos *metconazole* e *piraclostrobina*) e Captan® (ingrediente ativo *captan*), adicionados ao mosto antes da inoculação de levedura comercial *S. cerevisiae*. A cinética fermentativa foi monitorada pela formação de gás carbônico em intervalos de 12 horas. O planejamento experimental de misturas simplex-centroide foi utilizado para avaliar a influência dos fungicidas combinados. O delineamento para três componentes foi composto de sete ensaios com três repetições em todos os pontos experimentais (vértices, laterais e ponto central). Como tratamento controle, foi realizado ensaio adicional com seis repetições onde não se adicionou fungicida ao mosto. Os limites superiores foram estabelecidos a partir de revisões de estudos sobre o residual de pesticidas em mostos, sendo definidos como 3 mg L^{-1} . O mosto utilizado foi obtido de uvas oriundas de vinhedo do IFRS, com procedimentos fitossanitários controlados. Os fungicidas e suas combinações influem de formas distintas sobre diferentes fases da fermentação. Polyram® não teve influência nas primeiras fases fermentativas, porém reduziu o ritmo fermentativo ao final do processo. Captan® interferiu de forma drástica na fermentação comparativamente ao controle e aos demais tratamentos, sendo que o processo fermentativo foi alterado fortemente em relação ao tempo de latência (cerca de duas vezes superior), alongamento da fase exponencial e menor

teor de CO₂ formado ao final do processo. Kumulus®, pela presença de enxofre em sua composição, acelerou a cinética fermentativa da metade ao final da fermentação. Porém sua associação aos outros fungicidas demonstrou sinergismo, promovendo diminuição significativa no ritmo do processo fermentativo na fase final e ocasionando decréscimo no CO₂ produzido.

Efeito da suplementação nitrogenada durante a fermentação alcoólica de vinhos da cv. Touriga Nacional do Submédio do Vale do São Francisco

(Effect of nitrogen supplementation during alcoholic fermentation of wine cv. Touriga Nacional on the São Francisco Valley)

Neto, L. G. N.¹, Silva, I. S.¹, Silva, S. F.¹, Biasoto, A. C. T.², Lima, M. S.¹, Almeida, M. B.¹, Barros, A. P. A.¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, CEP 56300-000, Petrolina, PE, Brasil. ² Embrapa Semiárido, Rodovia BR 428, km 152, CEP 56302-970, Petrolina, PE, Brasil. E-mail: ana.paula@ifsertao-pe.edu.br

O nitrogênio é um dos principais nutrientes demandados para o desenvolvimento de organismos. As leveduras que processam o mosto para transformá-lo em vinho, através da fermentação alcoólica, consomem quantidades significativas de nitrogênio assimilável durante a fase exponencial de desenvolvimento. A carência de nitrogênio ou o baixo suprimento no meio afeta a condução da fermentação alcoólica ocasionando fermentações lentas ou paradas de fermentação, críticas na elaboração de vinhos. O presente trabalho avaliou os efeitos dos tempos da suplementação nitrogenada na fermentação alcoólica de vinhos da cv. Touriga Nacional cultivada no Submédio do Vale do São Francisco. Os tratamentos foram caracterizados da seguinte forma: sem suplementação (SN0); com suplementação nitrogenada apenas no início da fermentação alcoólica (SN1); com suplementação nitrogenada 48 horas após o início da fermentação alcoólica (SN2); com suplementação nitrogenada dividida em 2 (duas) etapas, na inoculação das leveduras e 48 horas após início da fermentação alcoólica (SN3); e com suplementação nitrogenada dividida em 2 (duas) etapas, na inoculação das leveduras e 72 horas após início da fermentação alcoólica (SN4). A curva de fermentação dos vinhos mostrou que os dois tratamentos SN0 e SN4 apresentaram queda mais rápida da densidade se comparada aos demais tratamentos. Foi possível observar também que em todos os tratamentos, após 48 horas de fermentação alcoólica, houve um aumento da concentração de nitrogênio assimilável no mosto. Isto mostra a influência da maceração na disponibilidade desse composto. As análises clássicas realizadas nos vinhos após fermentação malolática não mostraram influência significativa da suplementação nitrogenada nos seus resultados.

Extractos de plantas nativas del noroeste argentino: potencial de los mismos en el control de hongos contaminantes de la uva

(Extracts from native plants of northwest Argentina: their potential for control of grape-contaminating fungi)

Apud, G. R.^{2,3}, Aredes-Fernández, P. A.³, Sampietro, D. A.², Vattuone, M. A.² y Catalán, C. A. N.¹

¹ INQUINOA-CONICET. ² LABIFITO. ³ Instituto de Biotecnología - Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia - UNT. Ayacucho 471 (4000). Tucumán, Argentina. E-mail: pedroaredes@fbqf.unt.edu.ar, dasampietro@hotmail.com

Aspergillus carbonarius y *A. niger* son agentes etiológicos de la "podredumbre negra" de la uva. Estos hongos reducen el rendimiento en fruta y la contaminan con ocratoxinas, micotoxinas cuya ingestión es potencialmente tóxica para humanos y animales. La podredumbre negra se combate con fungicidas sintéticos cuyos efectos medioambientales adversos conducen a la necesidad de desarrollar nuevos productos destinados al control químico. En este trabajo se extrajeron secuencialmente los constituyentes de tallos y hojas de *Amphilophium cynanchoides*, *Tecoma stans*, *Dolichandra unguis-cati* y *Jacaranda mimosifolia* con diclorometano, acetato de etilo y metanol, lo cual permitió la obtención de extractos fCH₂CL₂, fAcet y fMeOH, respectivamente. Estos últimos se ensayaron por microdilución en medio YES semilíquido en concentraciones entre 2500-2,4 ppm sobre suspensiones conidiales de *A. niger* y *A. carbonarius*, determinándose la biomasa fúngica a 630 nm luego de 72 h de incubación. Mediante análisis probit se calculó la concentración necesaria para inhibir el 50% del crecimiento fúngico (Cl₅₀). Los extractos con mayor poder inhibitorio fueron fCH₂CL₂ de tallo de *D. unguis-cati* con valores de Cl₅₀ = 1186 ppm (*A. carbonarius*) y 1574 ppm (*A. niger*); y fCH₂CL₂ y fAcet de tallo de *A. cynanchoides* con Cl₅₀ = 2178 ppm y 1631 ppm sobre *A. niger*, respectivamente. Se procederá al aislamiento e identificación de las moléculas antifúngicas de los extractos mencionados.

Aminoacids profile and H₂S formation during problematic wine fermentations of two wine yeast

Paredes, M.J.¹, Benavides, S.², Bordeu, E.¹ and Urtubia, A.³

¹ Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile; ² Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile; ³ Departamento de Ingeniería Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. E-mail: moparede@uc.cl

During the evolution of fermentation problems may occur that result in sluggish or stuck fermentations. Typical problems causing stuck and sluggish fermentations are associated with extreme temperatures, lack of nutrients, such as nitrogen and high initial sugar content. Assimilable nitrogen is one of the most studied variables involved in stuck or sluggish fermentations. Nitrogen compounds have been associated to the formation and regulation of many volatile compounds, including H₂S production. The liberation of H₂S during fermentation is a great problem because it gives a distasteful aroma even in very low concentrations. The information provided by routine measurements is not sufficient to detect and diagnose the state of the fermentation, and in case of stuck fermentations and/or high H₂S production, rescue it on time. Advanced monitoring of key variables can assist the winemaker in the early identification of problematic fermentations. The aim of this work was to study the evolution of amino acids during problematic wine fermentation and its relation to H₂S formation with two different wine yeasts. A total of 14 fermentations were carried out, with different initial sugar concentrations, temperature and initial nitrogen content. Samples of fermentations were collected at 24 hours intervals. Amino acids were evaluated by HPLC and H₂S was measured through detecting columns. Depending of the initial condition of the problem fermentation each amino acid showed a specific evolution profile, except for proline. The formation of H₂S was also influenced depending on the problematic condition. These results support the importance of amino acids as nitrogen sources during fermentation, especially in stuck or sluggish fermentation. It also shows that the production of H₂S is compromised depending on

the initial condition of the fermentation, even though it's a characteristic of each yeast strain.

Compostos voláteis e características organolépticas de vinhos termovinificados fermentados com distintas cepas de leveduras melhoradas

(Volatile compounds and organoleptic characteristics of thermovinified wines fermented with different improved yeast strains)

Carissimi, G.^{1,2}, Marcon, A.¹, Delamare, A. P. L.¹, Echeverrigaray, S.¹

¹ Laboratório de Microbiologia Aplicada, Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, Zip Code 95070-560, Caxias do Sul, Brasil.

² Cooperativa Vinícola Garibaldi, Garibaldi, Brasil. E-mail: selaguna@ucs.br.

As leveduras que participam na fermentação vínica realizam um amplo conjunto de transformações bioquímicas determinando as características organolépticas do produto final. Assim, as características organolépticas dos vinhos podem variar significativamente de acordo com a cepa de levedura empregada. Neste contexto, no presente trabalho foi avaliada a contribuição de oito cepas de *S. cerevisiae* nas características organolépticas e nos compostos voláteis em vinhos termovinificados. Nos experimentos foram utilizados mostos obtidos por processo de termovinificação (*Flash-détente*) com uvas Merlot/Tannat (4:1), safra 2014. As leveduras utilizadas foram: Y904 (Mauriferm), X5 (Zymaflore), IF2 (levedura floculante nativa), e cinco híbridos do programa de melhoramento de leveduras enológicas do LMA/IB/UCS (QA6AxCE2B, CE2BxCE3C, PDM5AxY2C, Y2BxQA2C e 9Bx1L). As leveduras foram crescidas em meio completo, lavadas e inoculadas nos mostos (106 cels/ml). As fermentações (15 ltrs) foram conduzidas a 22°C e acompanhadas pela densidade. As análises básicas seguiram metodologias oficiais. Os compostos voláteis foram determinados por cromatografia gasosa com detector FID. Avaliação organoléptica foi realizada por degustadores experimentados. As análises de variância, comparação de médias, análises multivariadas foram realizadas com o programa SPSS. Todas as cepas completaram a fermentação em 10 dias, resultando em vinhos com <1,5 g/L AR, 72 a 84 meq/L AT, 10,1 a 10,8% (v/v) etanol. Variações significativas entre os vinhos foram constatadas nas concentrações de vários álcoois superiores, ésteres acéticos, acetato de etila, ácido graxos e seus ésteres etílicos. Maior concentração de ésteres e 2-feniletanol foi detectada em vinhos fermentados com as cepas 9Bx1L, IF2 e CE2BxCE3C. Análise multivariada com base nos compostos voláteis permitiu separar as leveduras em grupos de comportamento. Levando em consideração a somatória dos valores aromáticos favoráveis (frutas e flores) dos vinhos produzidos, destacaram-se os híbridos 9Bx1L, CE2BxCE3C e QA6AxCE2B. Mesmas cepas que receberam as maiores notas na análise organoléptica.

Apoio: UCS, Cooperativa Vinícola Garibaldi

Influência de leveduras na cor de vinhos termovinificados

(Influence of yeast strains in thermovinified wines)

Contini, M., Menegotto, M., Delamare, A. P. L., Echeverrigaray, S.

Laboratório de Microbiologia Aplicada, Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul. Cep 95070-560, Caxias do Sul, Brasil; E-mail: selaguna@ucs.br

A termovinificação, por definição, envolve a extração do mosto a temperaturas elevadas seguido de vinificação na presença ou não de cascas. O tratamento térmico promove rápida difusão de compostos fenólicos das cascas, em particular antocianinas,

propiciando a obtenção de mostos com coloração intensa. Porém a cor é relativamente instável havendo perda durante a fermentação e pós-fermentação. Durante a fermentação as leveduras podem reduzir a cor através da atividade de enzimas que modificam as antocianinas, produção de metabólitos que afetam a polimerização de antocianinas, e pela adsorção destes compostos e seu arraste. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de leveduras na cor de vinhos termovinificados. Foi avaliado um conjunto de 47 cepas do gênero *Saccharomyces*, sendo 24 cepas comerciais e 23 isolados nativos da Serra Gaúcha, e duas cepas nativas não-*Saccharomyces*. Foram conduzidas microfermentações em triplicata utilizando mosto termovinificado (Merlot/Tannat 4:1, safra 2014). Terminadas as fermentações, as amostras foram centrifugadas e a cor dos vinhos avaliada espectrofotometricamente. Com base nos dados foram calculadas a intensidade de cor, tonalidade, antocianinas livres, polimerizadas, co-polimerizadas, fenóis totais, entre outros parâmetros. Os resultados mostraram diferenças significativas entre cepas, não havendo correlação entre intensidade de cor e recomendação em cepas comerciais. As cepas nativas, em geral, levaram à produção de vinhos com cor significativamente inferior às cepas comerciais. Por outro lado, não foram detectadas diferenças significativas na tonalidade dos vinhos. Correlação reduzida, mas significativa, foi estabelecida entre redução de intensidade de cor e adsorção de antocianinas, indicando que este é um, mas não é o único fator envolvido. Variações significativas entre vinhos elaborados com cepas com alta, média e baixa redução de cor foram constatadas para os parâmetros: antocianinas livres, polimerizadas e co-polimerizadas

Apoio: UCS, CNPq

Efeito do fungicida dithianon (quinona) sobre *Saccharomyces cerevisiae* em condição aeróbica e fermentativa

(The effect of the fungicide dithianon (quinone) on *Saccharomyces cerevisiae* under aerobic and fermentative conditions)

Jahn, L. M.; Ulbrich, W. G.; Scariot, F. J.; Delamare, A. P. L.; Echeverrigaray, S.

Laboratório de Microbiologia Aplicada, Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul. CEP 95070-560. Caxias do Sul, Brasil. E-mail: aplongar@yahoo.com

Diversos fungicidas são utilizados para o controle de doenças ao longo do ciclo das videiras. Os fungicidas do grupo das quinonas são recomendados para o controle do míldio, mas eventualmente aplicados em fases adiantadas da cultura. Estes fungicidas são considerados multisítio, sem alvo claro e específico de ação. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a ação do fungicida dithianon sobre *S. cerevisiae* em condições de crescimento aeróbico e a interação do fungicida com etanol em sistemas fermentativos. Neste sentido, células de *S. cerevisiae* Y904 e BY4741 (e seus mutantes deletado YCA1, NUC1 e AIF1) foram crescidas em YEPD (fase exponencial) e o efeito de distintas dosagens de dithianon (0 a 4 µM) avaliado em sistema aeróbico em meio mínimo suplementado por 3 h a 28°C. A viabilidade foi determinada por UFC/ml e a integridade de membrana por citometria de fluxo utilizando o marcador PI. Interação fungicida/etanol foi avaliada por efeito de distintas dosagens do fungicida em 0 a 12% (v/v) de etanol sobre a viabilidade das leveduras. Ensaio fermentativo em vinho sintético contendo de 0 a 70 µM de dithianon foram realizados. Os resultados mostraram que o dithianon exerce forte efeito letal sobre *Saccharomyces* em fase exponencial, levando a >83% de mortalidade com apenas 2 µM de dithianon (3 h). O fungicida leva à imediata perda da integridade de membrana celular, mostrando

efeito necrótico. Avaliação de mutantes em genes relacionados com a cascata apoptótica, mostram que o dithianon não exerce efeito pró-apoptótico. Leveduras em fase estacionária e fermentativa apresentam maior tolerância ao fungicida, mas efeito sinérgico fungicida/etanol foi evidenciado com >95% de mortalidade na presença de 5 µM dithianon e 8% (v/v) de etanol. Ensaios fermentativos mostraram redução da taxa de fermentação e parada fermentativa com 8% (v/v) de etanol, na presença de 9µM de dithianon.

Apoio: UCS, CNPq, CAPES, SCT-RS, FAPERGS

Avaliação de vinhos Moscato Branco elaborados com levedura *Torulaspora delbrueckii* isolada ou co-inoculada com *Saccharomyces cerevisiae*

(Evaluation of Moscato Branco wines produced with *Torulaspora delbrueckii* alone or co-inoculated with *Saccharomyces cerevisiae*)

Marcon, A. R.; Schwarz, L. V.; Delamare, A. P. L.; Echeverrigaray, S.

Laboratório de Microbiologia Aplicada, Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul. CEP 95070-560. Caxias do Sul, Brasil. E-mail: aplongar@yahoo.com

A região de Farroupilha tem mostrado uma grande aptidão para a produção de uvas Moscatos. A variedade mais cultivada na região é a Moscato Branco com uma produção de 5.337.876 toneladas, representando 42% da produção do Rio Grande do Sul. Muitas leveduras comerciais ou selecionadas em vinhedos da região estão disponíveis para a elaboração de vinhos e espumantes. As leveduras utilizadas na elaboração de vinhos e espumantes são geralmente da espécie *Saccharomyces cerevisiae*, porém leveduras não-*Saccharomyces* podem contribuir nas características organolépticas através da produção de concentrações de ésteres, álcoois superiores, aldeídos e glicerol. Para avaliar as diferenças sensoriais e analíticas dessas leveduras, foram elaborados vinhos Moscato Branco (15 litros) com mosto da Cooperativa Vinícola São João (Farroupilha, RS) inoculados com 100% *S. cerevisiae* EC 1118 comercial, 100% *Torulaspora delbrueckii* TPI-4 (isolado regional), 25% EC 1118/75% TPI-4, 50% EC 1118/50% TPI-4 e 75% EC 1118/25% TPI-4. Foram realizadas análises básicas, segundo IN nº 24 de 08/09/2005, análises cromatográficas de etanol, acetato de etila, metanol, 1-propanol, 2-metil-1-propanol, 2-metil-1-butanol, 3-metil-1-butanol, ácidos graxos, ésteres, ácidos voláteis, acetatos e 2-feniletanol e análise sensorial. Todas as análises foram realizadas em triplicata. O vinho que obteve a maior pontuação na apreciação global e no aspecto aromático foi o vinho elaborado com 25% EC 1118/75% TPI-4 com nota 81,2, seguido do 100% TPI-4 (nota 80,3). Os vinhos elaborados com misturas EC/TPI exibiram maiores pontuações no aspecto aromático, fato que se justifica pelas maiores concentrações de acetato de isoamila (banana), hexanoato de etila (frutas, anis) e cis-3-hexen-1-ol (vegetal), dodecanoato de etila e 2-feniletanol (rosas) em relação a vinhos elaborados com EC1118. Não foram detectadas diferenças significativas na concentração de ácido acético entre tratamentos. De um modo geral, os resultados mostram que vinhos elaborados com *T. delbrueckii* apresentam uma contribuição positiva nas características aromáticas em vinho moscato branco.

Apoio: UCS, CNPq, CAPES, SCT-RS, FAPERGS

Seleção e avaliação de leveduras do gênero *Issatchenkia*

(Selection and evaluation of the *Issatchenkia* yeasts)

Schwarz, L.; Bremm, C.; Scariot, F.; Echeverrigaray, S.; Delamare, A. P. L.

Laboratório de Microbiologia aplicada, Instituto de biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul. Zip code 95070-560, Caxias do Sul, Brasil. E-mail: aplongar@yahoo.com

Nos últimos anos leveduras não-*Saccharomyces* vem sendo reavaliadas quanto ao papel na vinificação, quanto ao seu potencial no metabolismo de compostos que melhorem as características organolépticas e complexidade dos vinhos. Entre as leveduras não-*Saccharomyces* mais prevalentes na região serrana do Rio Grande do Sul (Brasil) encontram-se aquelas do gênero *Issatchenkia*, algumas das quais possuem capacidade de degradação de ácido L-málico. Este estudo tem como objetivo selecionar e avaliar leveduras do gênero *Issatchenkia* para a degradação de ácido L-málico. Foram isoladas 21 leveduras desse gênero em vinhedos da Serra Gaúcha. As leveduras foram avaliadas quanto a características enológicas básicas e quanto a características referentes à degradação de ácido málico. Com base nos resultados de degradação de ácido málico e outras características enológicas se selecionou o isolado IP3. Foram realizadas 4 fermentações isoladamente e mistas em mosto sintético, analisando-se a concentração de açúcares residuais, sólidos solúveis (°Brix), concentração de ácido L-málico, etanol % (v/v), glicerol, acidez total e volátil. As fermentações terminaram com glicose e °Brix a zero, com exceção de fermentações conduzidas apenas com IP3 onde os valores ficaram em 10 g/100 ml e 10,0°Brix, respectivamente. O etanol volumétrico variou entre 11 e 12 % (v/v), com exceção das fermentações conduzidas apenas com IP3 que atingiram 8,33% (v/v). Quanto à produção de glicerol/etanol os dados mostram que IP3 possui uma alta produção de glicerol em comparação com EC1118. IP3 obteve uma degradação de 100% de ácido L-málico em 10 dias, enquanto as fermentações mistas obtiveram redução de 80%. A fermentação com EC1118 obteve uma redução de 5% da concentração inicial de ácido málico. Experimentos realizados com mostos Cabernet Sauvignon/Merlot confirmaram a redução da acidez málica em fermentações mistas. De um modo geral, o isolado, apresentou capacidade de redução a acidez málica em vinhos, mesmo em fermentações mistas com *S. cerevisiae*.

Apoio: UCS, CNPq, SCIT-RS, FAPERGS

Autofagia/autólise de leveduras durante a segunda fermentação e maturação de espumantes

(Yeast autophagy/autolysis during sparkling wine second fermentation and maturation)

Verzeletti, A.¹, Cardoso, A.², Echeverrigaray, S.¹, Zacaria, J.¹, Delamare, A. P. L.¹

¹ Laboratório de Microbiologia Aplicada, Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, Zip Code 95070-560, Caxias do Sul, Brasil.
² Vinícola Piagentini, Caxias do Sul, Brasil. E-mail: apladelam@ucs.br

Espumantes produzidos pelo método tradicional ou Champenoise caracterizam-se por uma segunda fermentação (tomada de espuma) em garrafa, geralmente seguida de maturação com as borras. Durante a maturação, as leveduras sofrem autofagia/autólise liberando manoproteínas e outros compostos que contribuem positivamente nas características organolépticas do produto final. No presente trabalho foi avaliada a viabilidade celular, a liberação de proteínas e a expressão de genes relacionados ao processo autofágico durante a segunda fermentação de espumantes. Para tanto, vinho base (Pinot Noir, Chardonnay e Riesling Itália fermentado com a cepa X5) foi acrescido de licor de *tirage* (2% sacarose e 300 mg/L de fosfato de amônio) e inoculado com EC1118 (5 x 10⁶ cels/ml). A população de levedura foi avaliada por contagem de colônias (UFC/ml), as proteínas totais pelo método de Bradford e a expressão de genes

através de qRT-PCR utilizando *primers* específicos. Três garrafas foram processadas em cada tempo (0 a 360 dias). Nas condições experimentais a segunda fermentação foi completada após 60 dias atingindo 12,5% (v/v) de etanol. A população de leveduras viáveis atingiu máximo aos 30 dias, seguido de rápido decréscimo. Por outro lado, o número de células íntegras manteve-se constante dos 30 aos 90 dias com decréscimo progressivo e aumento do conteúdo de proteínas e peptídeos, o qual se manteve constante após 120 dias (435 mg/L). Acompanhamento da expressão de 10 genes relacionados com os processos autofagia, mostraram indução com aumento da expressão dos genes ATG1, AMS1 e APE1 já aos 30 dias quando a concentração de açúcar ainda era de 7 g/L, e um importante aumento da expressão de genes associados à macroautofagia aos 60 dias (ATG8, ATG5, ATG11 e Vps34). De um modo geral os resultados indicam início precoce do processo autofágico (a partir dos 30 dias) com autólise a partir dos 90 dias, muito antes do que é geralmente pressuposto.

Apoio: UCS, CNPq, CAPES, SCT-RS, FAPERGS

Estudio de la actividad killer en levaduras nativas no convencionales aisladas de uvas y mostos en el sur del Uruguay

(Study of killer activity of non-conventional native yeasts isolated from grapes and musts in Uruguay)

Debernardis, F., Pérez, G., Carrau, F.

Sección Enología. Facultad de Química. Udelar. Avda. General Flores 2124. Montevideo, Uruguay. E-mail: fcarrau@fq.edu.uy

Las levaduras con actividad killer segregan exotoxinas capaces de matar a levaduras sensibles. Las cepas que producen estas toxinas, así como algunas cepas llamadas neutras (que no la producen), son resistentes a la misma. Se estudió el efecto killer en un total de 151 cepas de levaduras de distintos géneros y especies, tales como *Hanseniaspora clermontiae*, *H. guilliermondii*, *H. opuntiae*, *H. uvarum*, *H. vineae*, *Candida azyma*, *Kluyveromyces marxianus*, *Pichia kudriavzevii* y *Saccharomyces cerevisiae*, aisladas en regiones vitícolas de Uruguay en las últimas 3 vendimias. Para el ensayo se realizó una suspensión equivalente al 0.5 Mac Farland de cada levadura en suero fisiológico. La suspensión fue sembrada de base en placas conteniendo el medio agar WLN. Sobre esta se hicieron estrías de 0.5 cm ancho por 1 cm de largo con la cepa a testear. Como cepa sensible de referencia se utilizó a *S. cerevisiae* Montrachet 522. Las placas se incubaron a 25°C por 48 horas. Un halo de inhibición de la levadura de base en torno a la estria pone en evidencia la actividad killer. Se obtuvieron 21 cepas killer, 20 correspondientes a *S. cerevisiae* y una a *K. marxianus*. Todas las cepas estudiadas del género *Hanseniaspora*, *Candida* y *Pichia* resultaron ser neutras con respecto a *S. cerevisiae* tipo K2. El uso de *K. marxianus* en la elaboración de vinos puede ser una alternativa para incrementar la diversidad aromática en cultivos mixtos. Se discuten los resultados de fermentación en medio similar mosto y en jugo de uva en condiciones industriales con respecto a la fermentación con levaduras convencionales.

Apoio: Facultad de Química, Udelar

Estudio de la vida útil de preparados frescos de levadura con cepas nativas no-Saccharomyces para su aplicación en bodega

(Shelf-life studies of fresh yeast preparations of new non-Saccharomyces strains for winemaking)

Larroque, M. N., Medina, K. y Carrau, F.

Sección Enología, Departamento de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República-Udelar, Montevideo, Uruguay. E-mail: fcarrau@fq.edu.uy

La utilización de levaduras no-*Saccharomyces*, ofrece un campo biotecnológico de aplicación muy amplio desde el punto de vista enológico que va desde su aplicación ya sea a nivel del viñedo como en bodega. Sin embargo y a pesar de la gran diversidad de estas levaduras presente en viñedos y bodegas, se encuentran muy pocos ejemplos de cepas no-*Saccharomyces* disponibles a nivel comercial. El objetivo de este trabajo, fue el estudio de la vida útil de dos cepas de levaduras frescas, producidas en pasta y en líquido, a escala semipiloto, en las instalaciones de una planta industrial elaboradora de inoculantes agroalimentarios. Para este estudio, se trabajó con dos cepas previamente seleccionadas la cepa *Hanseniaspora vineae* (T02/05F), seleccionada por su impacto a nivel del color y los aromas en vinificación, y la cepa *Metschnikowia fructicola* (T00/25F), seleccionada por su actividad para control biológico de *Botrytis cinerea*. Se realizaron recuentos de población celular total en Cámara de Neubauer y unidades formadoras de colonias en el medio diferencial WLN. Este monitoreo se realizó con frecuencia quincenal, durante un período de 6 meses de conservación de los preparados a 6°C. A lo largo del estudio, también se realizaron ensayos de la capacidad fermentativa de las cepas. Los resultados confirmaron para ambas cepas alta viabilidad celular para 3 meses en estas condiciones. La cepa *Metschnikowia fructicola* presentó una mayor vida útil de hasta 6 meses con una población celular viable de 5×10^8 UFC/g, resultado notoriamente mayor que el obtenido para la cepa *Hanseniaspora vineae*, la cual tuvo un descenso de población celular viable mucho más marcado a partir de los 3 meses. Ambas cepas superaron las expectativas de vida útil esperadas, siendo 6 y 3 meses la vida útil de los preparados líquidos respectivamente para cada cepa.

Apoio Financiero: Facultad de Química y Lage y Cia S.A.

Diferencias en la producción de esteres entre *Hanseniaspora vineae* y levaduras convencionales explican el incremento de aromas frutales en vinos fermentados con esta especie

(Differences in ester production by *Hanseniaspora vineae* with conventional yeasts contributed to increase fruity flavors with this species)

Martín, V.¹, Fariña, L.¹, Boido, E.¹, Dellacassa, E.¹, Mas, A.² and Carrau, F.¹

¹ Sección Enología, Facultad de Química, Universidad de la República, 11800, Montevideo, Uruguay; ² Departamento de Bioquímica y Biotecnología, Facultad de Enología, Universitat Rovira i Virgili. 43007 Tarragona, Cataluña, España. Email: fcarrau@fq.edu.uy.

El uso de cepas de levadura no tradicionales para la elaboración del vino es considerado cada vez más, como una forma de mejorar la calidad y de proporcionar variación incluyendo diferencias sutiles en los vinos finos. Las fermentaciones espontáneas se asocian entre otras cosas con una mayor complejidad aromática en el vino obtenido en comparación con vinos realizados mediante inoculación de levaduras comerciales. El aporte mayormente está asociado a las reacciones enzimáticas que ocurren en el mosto durante las etapas tempranas de la fermentación alcohólica, participando en la producción de glicerol, esteres y alcoholes superiores los cuales aportan atributos sensoriales beneficiosos al vino obtenido. En este trabajo nos enfocaremos particularmente en las levaduras de la especie *Hanseniaspora vineae*, una especie con buen potencial de aplicación en bodega tanto por su capacidad fermentativa como por su aporte de mayor intensidad aromática en el vino final. En una primera instancia se realizó el análisis de producción de compuestos aromáticos a 11 cepas de *H. vineae* en medio artificial similar mosto usando como control una

levadura *S. cerevisiae* comercial. A partir de los resultados obtenidos se pudo observar que las levaduras de la especie *H. vineae* tienen una producción de esteres de acetato hasta 10 veces mayor que lo observado en el control de *S. cerevisiae*. Sin embargo, esta especie muestra en general menor producción de esteres etílicos, siendo aproximadamente un 30% inferior. Por otra parte se realizaron fermentaciones a nivel de bodega con uvas blancas consideradas neutras como Macabeo y Ugni blanc donde a partir de la evaluación sensorial por parte de una panel se pudo discriminar entre aquellas fermentaciones realizadas a partir de *H. vineae* siendo éstas las más aceptadas por sus características organolépticas.

Apoyo: ANII (Becas Nacionales de Posgrado), CSIC, UdelaR (Proyecto Iniciación a la Investigación)

Differentiation of *Saccharomyces sensu stricto* yeasts, from southern Brazilian Merlot vineyards, by Multiplex PCR

Garavaglia, J.¹; Pinto, L. M. N.¹; Spohr, A. P. C.¹; Rossi, R. C.¹; de Castilhos, J.¹; Machado, I. C. K.¹; Souza, D.¹; Ramos, R. C. S.¹; Ziegler, D. R.¹

¹ Technological Institute of Health Foods - itt-Nutrifor, University of Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, Cristo Rei, CEP 93022-000, São Leopoldo, RS, Brazil. E-mail: julianogar@unisinos.br.

Saccharomyces sensu stricto consist of a widespread group of wine yeasts, which has a dominance of commercial fermentation process. This group may confer a pleasant aroma of wines, mainly *S. cerevisiae* strains, that have an elevated fermentation power and resistance of sulfur dioxide. The aim of this work was to rapidly differentiate *Saccharomyces sensu stricto* isolates from other wine yeast using multiplex PCR as molecular tool. Therefore, 45 samples of Merlot grapes were collected from 6 different vineyards of Vale dos Vinhedos enological area from Rio Grande do Sul, Brazil. Each grape sample of 200 g was wrapped in polyethylene sterile bags, then closed and mechanically macerated and incubated at 28°C. After fermentation, the culture obtained was plated by spread method for cells counting and 20 colonies/bags were isolated in WL Nutrient Agar, since *Saccharomyces* sp. produce characteristic white colonies in this medium. After 3 days, yeast characteristic colonies were picked up with a sterile toothpick and resuspended in 20 µL of sterile water. The PCR was performed in a 25 µL total volume using 12,5 µL Amplitaq Gold Plus Master Mix (Life Technologies), 0.2 mM of each yeast universal primers, 2 mM of each *Saccharomyces sensu stricto* specific primer, and 2 µL of yeast cell suspension as DNA sample. The thermal protocol was set as: 94°C for 5 min, 35 cycles of 94°C for 15 s, annealing at 54°C for 30 s, and extension at 72°C for 90 s. A final extension step was carried of 72°C for 5 min. Amplification products were run on a 1.2% agarose gel containing Syber Safe DNA gel stain at UV for 45 min. As result of isolation procedure, 592 colonies were obtained, which were defined as wine yeast isolates; the bags fermentation were finished after 15 days. A maximal counting of yeast cells per bag was 5,5 x 10⁸ CFU/mL. From this total, about 90% were evaluated by Multiplex PCR. Until now, the PCR results showed that 38.34% were assigned as *Saccharomyces sensu stricto* yeast, 37.84% as other wine yeast species, and 13.34% isolates were not amplified with the tested primers. This data shows that almost a half of the isolated yeasts that were positive by PCR belong to the *Saccharomyces sensu stricto* group. These new yeast isolates have a great importance for the better understanding and characterization of microbial diversity associated with the wine-making region of southern Brazil.

Financial support: CNPq, Fapergs

Sensory effect of mixed fermentation cultures of *Saccharomyces cerevisiae* and *Zygosaccharomyces bailii* on Chardonnay white wine

Garavaglia, J.¹; Pinto, L. M. M.¹; Betinelli, A. B.¹; Valente, P.²; Rossi, R. C.¹; de Castilhos, J.¹; Souza, D.¹; Machado, I. C. K.¹; Ramos, R. C. S.¹; Ziegler, D. R.¹

¹ Technological Institute of Health Foods, University of Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, Cristo Rei, CEP 93022-000, São Leopoldo, RS. E-mail: julianogar@unisinos.br. ² Department of Microbiology, Immunology and Parasitology, Federal University of Rio Grande do Sul, Av. Sarmento Leite, 500, Office 154, CEP 90050-170 Porto Alegre, RS, Brazil

The wine yeast fermentation can generate a mixture of flavor compounds that improve the aromatic complexity of wines. In this way, has been proposed that the combination of non-*Saccharomyces* wine yeasts, along with *Saccharomyces* strains in mixed cultures and multistarter, can enhance the sensory properties of white wines, avoiding also the production of unpleasant composites. The yeast *Zygosaccharomyces bailii* BCV 08, isolated from red wines of Serra Gaúcha, and the commercial *S. cerevisiae* strain Zymaflore X5 (Laffort, Bordeaux, France), were used in the mixed starters fermentation. The inoculums ratios of *S. cerevisiae*/Z. *bailii* were 1:1, 1:100 and 1:1000; whereas Z. *bailii* constant concentration was 107 cells/mL in each starter. The fermentation was conducted with 400 mL of Chardonnay clarified must, added sulfur dioxide (55 mg/L), at 20°C and was finished after 20 days. For sensory analysis, the samples were submitted to multiple comparison method to differentiation and quantitative descriptive analysis to sensory attributes description. The wines obtained did not showed significant differences on, ethanol, dry extract, reducing sugars, pH and total acidity contents. The wine with inoculum of 1:1000 showed a great level of ethyl esters that can contribute to increase the fruity notes of this wine. This effect was verified on sensory analysis and this wine show a high values of Fruity (7.47), Aromatic Complexity (7.0), Apple (4.72) and Pear (6.38) attributes. Nevertheless, this wine has a large quantity of Acetic acid attribute (4.1), decreasing the aroma quality. The best results were obtained using the *S. cerevisiae*/Z. *bailii* 1:1 proportion on mixed cultures. The wine produced has a great quantity notes of Fruity (7.01), Apple (6.53), Pear (5.38), Pineapple (5.03), Aromatic intensity (6.29), Aromatic complexity (6.13) attributes, and small level of Acetic acid (3.65) attribute. Moreover this wine was different from the wine produced just with *S. cerevisiae* Zymaflore X5 by comparison test, classified as "Much better than the control" at a significance level of 5%.

Financial support: CNPq, Fapergs

Características morfológicas e capacidade fermentativa de leveduras nativas isoladas de vinhedos da região da Campanha do Rio Grande do Sul

(Morphological features and fermentation capacity of wild yeasts isolated from different vineyards of Campanha of Rio Grande do Sul region)

Jacobs, S. A.^{1,2}; Jacobs, B.¹; Zocche, F.²; Zocche, R. G. S.¹; Pötter, G. H.⁴; Giriboni, P. P.²; Rombaldi, C. V.³

¹ Laboratório de Enoquímica, Universidade Federal do Pampa. CEP 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. ² Laboratório de Microbiologia, Universidade Federal do Pampa. ³ Universidade Federal de Pelotas. ⁴ Guatambu Estância do Vinho. CEP 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. E-mail: suzianeantes@unipampa.edu.br

Na atualidade há ampla oferta de leveduras para uso enológico, desde as que realizam fermentações alcoólicas ortodoxas, sem grande interferência nas propriedades do vinho, até aquelas mais utilizadas para realçar aromas. No entanto, os avanços conceituais

em enologia, com a busca de produtos com sinais distintivos, como a vinificação valorizando leveduras autóctones, é uma alternativa que vem sendo buscada e inclusive validada em vários casos. O objetivo deste trabalho foi avaliar leveduras autóctones quanto à sua característica morfológica, característica celular e capacidade fermentativa. Foram utilizadas 39 cepas de leveduras nativas previamente isoladas e não identificadas, a partir de três vinhedos localizados no município de Dom Pedrito, RS, e a cepa controle UDC 422 (Maurivin, London, UK). Das 39 cepas autóctones analisadas, 21 apresentaram colônias lisas, textura mucosa e formato convexo (Grupo 1) e 18 apresentaram colônias rugosas, textura farinosa e formato achatado (Grupo 2). Das 21 cepas do Grupo 1, 6 cepas apresentaram células elípticas (Grupo 1.1) e 15 cepas apresentaram células apiculadas (Grupo 1.2), e as 18 cepas do Grupo 2 apresentaram formato apiculado (Grupo 2.1). Quanto à capacidade fermentativa das leveduras nativas isoladas, apresentaram alta capacidade fermentativa 4 cepas do Grupo 1.1, 6 cepas do Grupo 1.2 e 6 cepas do Grupo 2.1. Estes resultados mostram que as diferenças morfológicas entre as cepas estudadas não determinam sua capacidade fermentativa, e que as cepas estudadas que apresentaram alta capacidade fermentativa são leveduras com provável potencial enológico.

Microvinificação utilizando leveduras autóctones isoladas de vinhedos da região da Campanha do Rio Grande do Sul

(Microvinification using wild yeasts isolated from different vineyards of Campanha of Rio Grande do Sul region)

Jacobs, S. A.^{1,2}; Jacobs, B.¹; Zocche, F.²; Zocche, R. G. S.¹; Pötter, G. H.⁴; Stein, T.¹; Giriboni, P. P.²; Rombaldi, C. V.³

¹ Laboratório de Enoquímica, Universidade Federal do Pampa. CEP 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. ² Laboratório de Microbiologia, Universidade Federal do Pampa. ³ Universidade Federal de Pelotas. ⁴ Guatambu Estância do Vinho. CEP 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. E-mail: suzianeantes@unipampa.edu.br

Leveduras empregadas na condução da fermentação alcoólica são interferentes importantes por afetarem características do vinho como viscosidade, corpo, cor, sabor e aroma. Nos últimos anos, aumentou o interesse na fermentação mista utilizando leveduras vínicas autóctones de *Saccharomyces* e não-*Saccharomyces* com o intuito de melhorar a qualidade e a complexidade dos vinhos. O objetivo deste trabalho foi avaliar leveduras autóctones em microvinificação de mosto sulfitado. Foram utilizadas três cepas de leveduras autóctones (CS45, GM50 e ORG55) previamente isoladas e não identificadas, a partir de três vinhedos localizados no município de Dom Pedrito, RS, e a cepa controle (CT) UDC 422 (Maurivin, London, UK). Para as microvinificações utilizaram-se uvas da cv. Cabernet Sauvignon da safra de 2015, colheita tardia, com densidade de 1.1319, °babo 26,01, °brix 30,61, pH 3,23, acidez total 72,7 meq.L⁻¹ e acidez volátil 1,9 meq.L⁻¹. Os inóculos da cepa comercial e das leveduras autóctones foram adicionados um dia após a moagem e sulfitação do mosto, em uma concentração de 107 UFC.mL⁻¹. A maceração ocorreu até o 5º dia de fermentação, com remontagens diárias. A descuba aconteceu no 5º dia de fermentação, que foi acompanhada até o 40º dia, quando a maioria das amostras estavam com baixas concentrações de açúcares. Foram realizadas análises de pH, densidade, álcool, acidez total, acidez volátil e açúcares redutores dos vinhos fermentados com a levedura comercial e com as leveduras autóctones. Para todos os vinhos analisados, a graduação alcoólica foi superior a 16,9% (v/v), e a acidez total se manteve superior a 80 meq.L⁻¹. No entanto os valores de pH apresentaram valores entre 4,1 e 4,2 e a acidez volátil atingiu valores de 18,83 meq.L⁻¹. Estes resultados indicam que as

leveduras autóctones testadas apresentam características importantes para a produção de vinhos.

Avaliação da ação da toxina killer produzida por outra linhagem killer

(Toxin action Assessment killer produced by another killer strain)

Canossa, S.¹, Agustini, B. C.², Manfro, V.¹, Silva, G. A. da¹.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS. CEP 91501-970, Porto Alegre, Brasil. ² Laboratório de Microbiologia, Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: sheilacssa@gmail.com

O fator killer foi descoberto em leveduras no ano de 1963. Foi observado que algumas linhagens produziam uma substância capaz de matar outras linhagens de leveduras. Este agente é produzido por algumas células e causam a morte das leveduras sensíveis, porém é inócuo para as linhagens neutras, assim denominadas, pois estas não produzem a toxina efetiva e não são afetadas pela mesma. Fenotipicamente, as leveduras foram agrupadas conforme o comportamento em relação à toxina sendo classificadas como killer (K⁺R⁺), onde é detectada a produção e também a resistência à ação da toxina; neutras (K⁻R⁺), quando a levedura não possui capacidade de sintetizar a toxina, mas é resistente à ação a mesma e sensíveis (K⁻R⁻), onde nem a síntese e nem a resistência à toxina são observadas. O objetivo deste trabalho foi detectar linhagens killer que apresentem sensibilidade à outra linhagem killer. O teste de sensibilidade killer/killer foi efetuado com o meio mosto Lorena M 80:20. As linhagens testadas, oriundas da Região de Farroupilha, foram: 8FMA, 19FMA, 33FMA, 37FMA, 46FMA, 47 FMA (Moscato Alexandria), 3MBTF, 10MBTF, 12MBTF, 13MBTF, 23MBTF, 26MBTF, 28MBTF (Moscato Tradicional) e 33FMB (Malvasia Bianca) e as linhagens de referência 1B, 91B e K1. As placas foram acondicionadas em estufa a 18°C de 48 a 72 horas. Nenhuma das linhagens testadas apresentou-se sensível à outra linhagem killer. A linhagem padrão 91B84, no entanto, foi morta pelas linhagens 19FMA, 37FMA, 47FMA e 33FMB. Foi feita a identificação de todas as linhagens killer pela amplificação da região ITS1-5.8S-ITS2. As linhagens 19FMA, 33FMA, 37FMA, 46FMA, 47FMA, 10 MBTF, 12MBTF, 13MBTF, 23MBTF, 26MBTF, 28MBTF e 33FMB apresentaram amplificação em 290 pares de base. Este amplicon sugere se tratar da espécie *Candida diversa*. As linhagens 8FMA e 3MBTF apresentaram amplificação em 450 e 750 pares de base sugerindo que se trata, respectivamente, das linhagens *Starmerella bacillaris* e *Hansenia uvarum*.

Apoio: FAPERGS/ Embrapa Uva e Vinho

Características das linhagens isoladas de bagas de uva da cultivar Moscato tradicional da região de Farroupilha, RS

(Characteristics of the strains isolated from grape berries of cultivate Moscato Tradicional of region Farroupilha, RS)

Canossa, S.¹, Agustini, B. C.², Dachery, B.¹, Manfro, V.¹, Silva, G. A. da¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS. CEP 91501-970, Porto Alegre, Brasil. ² Laboratório de Microbiologia, Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: sheilacssa@gmail.com

A transformação do mosto de uva em vinho por fermentação envolve uma série de ações combinadas de diferentes gêneros e espécies de microrganismos. As espécies de *Saccharomyces cerevisiae* dominam a fase intermediária e a fase final da fermentação alcoólica. De modo geral as leveduras enológicas podem ser caracterizadas pela capacidade fermentativa, produção de H₂S (sulfeto de hidrogênio) e seu comportamento killer.

Linhagens que apresentam o fenótipo killer são capazes de matar leveduras sensíveis, porém são inofensivas às linhagens neutras. O sulfeto de hidrogênio é um produto secundário da fermentação alcoólica e confere aroma de ovo podre. Avaliou-se neste estudo a capacidade fermentativa, formação de H₂S, fator killer e sensibilidade ao fator killer de 50 leveduras provenientes da cultivar Moscato Tradicional oriunda da região de Farroupilha, RS. A capacidade fermentativa foi avaliada juntamente com a formação de H₂S, inoculando as leveduras em meio mosto sulfeto. O teste ao fator killer e sensibilidade ao fator killer foi avaliado através do meio Lorena/ELNC (80:20). No teste killer a linhagem sensível 26 B foi plaqueada em toda extensão da placa, em seguida sob o meio em duplicata aplicaram-se massas pontuais das linhagens em teste. Foram utilizadas a 91B, 1B e K1 como referência killer. No teste de sensibilidade ao fator killer foram plaqueadas as linhagens isoladas, e após sob o meio em triplicata aplicou-se massas pontuais das referências killer. As placas foram mantidas em estufa a 18°C por 72 horas. Apenas as linhagens 29MBTF, 39MBTF e 50MBTF apresentaram capacidade fermentativa adequada quando comparadas com as linhagens padrão K1 e 1VVT/97. Entretanto a linhagem 29MBTF apresentou formação de H₂S. Essas linhagens foram identificadas pela amplificação da região ITS, todas apresentaram 880 pares de base confirmando se tratar da espécie *Saccharomyces cerevisiae*. Todas as três linhagens apresentaram-se neutras frente ao fator killer. Verificou-se que 76% das linhagens isoladas mostraram-se metabolicamente capazes de biossintetizar H₂S. Somente 14% apresentaram comportamento killer. Apenas 14% mostraram sensibilidade ao fator killer. Os resultados apresentados possuem relação não somente com as cultivares utilizadas no isolamento, mas também com o manejo que é realizado nos vinhedos.

Apoio: FAPERGS/Embrapa Uva e Vinho

Diferenciação de linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* por PCR-RAPD

(Differentiation strains of *Saccharomyces cerevisiae* by PCR- RAPD)

Canossa, S.¹, Agustini, B. C.², Silva, G. A. da², Manfro, V.¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS. CEP 91501-970, Porto Alegre, Brasil. ² Laboratório de Microbiologia, Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: sheilacssa@gmail.com

As linhagens do gênero *Saccharomyces cerevisiae* possuem grande importância na produção de bebidas e alimentos. A Embrapa Uva e Vinho possui em sua coleção, diversas leveduras autóctones isoladas de bagas de uvas oriundas de diversas regiões do Brasil. Algumas destas leveduras pertencem ao gênero de *Saccharomyces cerevisiae*. Entretanto não se sabe a diversidade genética entre as linhagens deste gênero. O objetivo deste estudo foi verificar a diversidade genética de 23 linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* da coleção do Laboratório de Microbiologia da Embrapa Uva e Vinho, usando a técnica de RAPD. A técnica de RAPD consiste na amplificação de DNA genômico utilizando pequenos iniciadores de sequência arbitrária (10-15 pares de bases) resultando em amplificações de fragmentos de DNA polimórficos. Foram empregados para detectar a viabilidade genética das leveduras os oligonucleotídeos iniciadores: (GTG)₅ e (GAC)₅. As linhagens estudadas foram isoladas de bagas de uva das regiões de Pinto Bandeira (RS) na safra de 2012, Colombo (PR), e Monte Belo do Sul (RS). As 23 linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* da coleção do Laboratório de Microbiologia da Embrapa Uva e Vinho utilizadas foram: A1, A5, A8, A10, A12, A15, A16, A18, A21, A25, A30, A33, A35, A36, A38, A40 (Pinto Bandeira, RS), 2MB13 (Monte Belo do Sul, RS). Foram também incluídas a linhagem comercial K1 da Lallemend, a linhagem 2CO13 de

Colombo e as demais linhagens referência 1vvt97, 91B84, 1B84, 26B84. Os iniciadores utilizados apresentaram-se aptos na diferenciação de todas as linhagens em estudo. Verificou-se a existência de diferenças genéticas entre as linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* estudadas, especialmente entre as linhagens 1vvt97, 91B84, 1B84, 26B84 e K1.

Apoio: FAPERGS/Embrapa Uva e Vinho

Cinética poblacional de bacterias lácticas durante la vinificación de un Malbec de Mendoza, Argentina

(Population kinetics of lactic bacteria during fermentation of a Malbec from Mendoza, Argentina)

Telechea, A.¹, Juez, R.¹, Lombardo, N.¹, Riesco, M.¹, Turri, M.¹

¹ Facultad de Enología y Agroindustrias, Universidad Juan Agustín Maza, Mendoza, Argentina. E-mail: atelechea@yahoo.com

Las bacterias lácticas (BAL), son bacilos, cocobacilos, cocos, Gram (+), no esporulados, catalasa y oxidasa (-), inmóviles, anaerobios aerotolerantes, pertenecientes a variadas especies, tales como: *Lactobacillus*, *Oenococcus*, *Pediococcus* y están presentes durante todas las etapas de la elaboración del vino. Su número y proporción varían en función de factores físicos, químicos y nutricionales, además de las prácticas enológicas que se lleven a cabo. Siendo la fermentación maloláctica y la picadura láctica sucesos importantes protagonizados por estos microorganismos. El objetivo de nuestro trabajo fue determinar la cinética poblacional durante la fermentación alcohólica, en un vino Malbec del Valle de Uco, Mendoza. Se tomaron 21 muestras de 500 mL cada una, en condiciones asépticas y en recipientes estériles, desde el día cero al día 33 del proceso fermentativo y se sembraron en MRS (Man, Rogosa y Sharpe) adicionado de zumo de tomate (20%) y 100 mg/L de natamicina. La incubación se realizó por 10 días a 30 ± 2°C en bolsa anaerobia. A las colonias que desarrollaron se les efectuó recuento de las mismas, observación macroscópica, coloración de Gram y prueba de la catalasa. Los resultados obtenidos son los siguientes: los valores iniciales fueron del orden de 10³, observándose luego un incremento que alcanzó el valor de 10⁵ al tercer día, después un descenso que llega hasta 10² en el octavo día, manteniéndose entre este último valor y 10³ hasta el día veinticinco, donde comienza ascender nuevamente alcanzando recuentos del orden de 10⁵ hasta el final de nuestra medición. Se observaron 4 tipos de colonias compatibles con diferentes especies de BAL. Se continuará este estudio con uvas procedentes de otras zonas de la provincia y de diferentes variedades. Se concluirá con la identificación de las especies microbianas involucradas.

Caracterización de la actividad fermentativa de cepas de levaduras nativas de Chile

(Characterization of fermentation activities of native yeasts strains from Chile)

Olea, C.¹, Urtubia, A.^{1,2}, Marty, B.¹, Valencia, P.¹, Ramirez, C.¹, Franco, W.³

¹ Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. Avenida España 1680, Valparaíso, Chile. ² Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS). Av. Universidad 330, Placilla, sector Curauma. Valparaíso, Chile. ³ Pontificia Universidad Católica de Chile, Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos. Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile. E-mail: alejandra.urtubia@usm.cl

En la presente investigación seis cepas de levaduras nativas de uva chilena fueron aisladas y seleccionadas, con el fin de determinar el potencial de cada una de ellas para la producción de vinos

chilenos a través de fermentaciones controladas con inoculación secuencial. Se trabajó en fermentadores de 4 L, con cepa Carménère, provisto por una viña chilena. Las condiciones de fermentación fueron: 28°C, 150 [RPM], control de pH con Ácido Tartárico y Carbonato de Calcio. Se registraron las variaciones de °Brix, Densidad, Acidez Total, Nitrógeno y Turbidez del mosto fermentado. El día 0 se inoculó la cepa nativa, mientras el día 4 se inoculó una cepa industrial de *Saccharomyces cerevisiae*, finalizando cada fermentación cuando se llegaba al estado estacionario. Muestras diarias fueron analizadas por cromatografía líquida. Se observó que las fermentaciones presentaron distintas velocidades, las fermentaciones más aceleradas fueron aquellas con inoculación de *Candida* y *Rhodotorula*. La cepa que tuvo una menor producción de etanol y mayor consumo de azúcares fue la de familia *Candida*, por lo cual se presume que la cepa nativa involucrada es prometedora para la elaboración de vinos reducidos en alcohol, mientras que otras cepas de la misma familia podrían ser utilizadas para la elaboración de vinos tradicionales con buenas características organolépticas. Se recomienda continuar el estudio abarcando otras cepas nativas chilenas aisladas.

Agradecimiento: Proyecto Fondef Idea CA12i10248

Actividad antimicrobiana de compuestos fenólicos de vino y anhídrido sulfuroso sobre *Pediococcus pentosaceus*

(Antimicrobial activity of wine phenolic compounds and sulfur dioxide on *Pediococcus pentosaceus*)

Ledesma, S. C., Stivala, M. G., Rubio, M. C. y Aredes Fernández, P.

Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia - Universidad Nacional de Tucumán. CP 4000, Tucumán, Argentina. E-mail: pedroaredes@fbqf.unt.edu.ar

En situaciones no controladas del proceso de vinificación, algunas bacterias lácticas (BL) pertenecientes al género *Pediococcus* pueden alterar el vino aumentando su viscosidad por producción de exopolisacárido. Se evaluó el efecto sobre la viabilidad bacteriana, producción de polisacárido y alteración de la estructura celular por microscopía electrónica de transmisión (MET) en presencia de ácidos fenólicos (AF) y anhídrido sulfuroso (SO₂) sobre *P. pentosaceus* E2p aislado de vino (inoculado a 10⁷ Log UFC/mL). Los ensayos se realizaron en medio sintético similar-vino suplementado con los AF: gálico (G), protocatéquico (P), cafeico (C) y p-cumárico (PC) en forma individual o combinada (de a pares) a una concentración final de 100 y 400 mg/L; y con SO₂ a concentración de 50; 12,5 y 6,25 mg/L. La mayor inhibición se observó en presencia de (C) a concentración de 100 y 400 mg/L, reduciendo 0,66 y 1,38 Log UFC/mL la viabilidad microbiana respecto al inóculo y en presencia de G+PC a 100 mg/L y G+C a 400 mg/L, reduciendo el mismo parámetro en 2,43 y 2,83 Log UFC/mL. En presencia de SO₂ a 50; 12,5 y 6,25 mg/L se observó disminución de la viabilidad en 7,90; 7,17 y 3,34 Log UFC/mL. Se determinó que la concentración del metabolito bacteriano alterante (exopolisacárido) disminuye significativamente en todas las condiciones ensayadas. Por MET se observó que SO₂ no produjo cambios en la estructura bacteriana. Los ácidos fenólicos del vino podrían llegar a ser una alternativa natural para disminuir el uso del SO₂.

Aislamiento e identificación de bacterias lácticas a partir de vinos de Tucumán (Argentina)

(Isolation and identification of lactic acid bacteria from Tucumán (Argentina) wines.

Martínez Chamás, J. J.¹, Rubio, M. C.¹, Acosta, F. F.², Delgado, O.² y Aredes Fernández, P.¹

¹ Instituto de Biotecnología - FBQyF - UNT. Tucumán. ² Centro de Investigaciones y Transferencia, CONICET-UNCA, Catamarca. Argentina. E-mail: pedroaredes@fbqf.unt.edu.ar

La fermentación maloláctica (FM), proceso llevado a cabo por bacterias lácticas (BL), es un proceso deseable que mejora la calidad del vino. El objetivo de este trabajo fue aislar e identificar la microflora láctica a partir de vinos procedentes de bodegas de la región de los valles de altura en Tucumán. Se aislaron 295 bacterias utilizando medio selectivo sólido y se caracterizaron inicialmente de acuerdo al carácter fenotípico (Gram, morfología celular, presencia de catalasa). Se seleccionaron al azar 30 aislamientos (gram + y catalasa -) para caracterizar en base al metabolismo homo- heterofermentativo y el perfil de fermentación de hidratos de carbono. Para la identificación molecular, se procedió a agrupar los aislamientos mediante el perfil de amplificación por PCR de la región espaciadora intergénica 16S-23S, obteniéndose dos grupos (A y B). Se seleccionaron representantes de cada grupo para secuenciación del ADN_r 16S, obteniéndose como resultado que el grupo A contenía exclusivamente aislamientos identificados como *Lactobacillus paracasei* y *Lactobacillus hilgardii* y el grupo B únicamente aislamientos identificados como *Oenococcus oeni*. Los resultados sobre la composición de la microflora láctica presente en vinos producidos en Colalao del Valle-Tucumán sientan las bases para posteriores estudios metabólicos de los aislados con el fin de seleccionar BL con propiedades deseables para llevar a cabo la FM.

Cambios en el perfil de compuestos de aroma y fenólicos totales al final de la fermentación maloláctica conducida por *Oenococcus oeni* MS46

(Changes in the aroma compounds profile and totals phenolic at the end of malolactic fermentation conducted by *Oenococcus oeni* MS46)

Rivero, L. V., Maturano, C., Rodríguez Vaquero, M. J. y Saguir, F. M

Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán E-mail: fabianasaguir@fbqf.unt.edu.ar

Durante la fermentación maloláctica (FML), llevada a cabo por las bacterias lácticas (BL) puede producirse cambios en las cualidades organolépticas y antioxidantes del producto final. En estudio previo seleccionamos *Oenococcus oeni* MS46 aislada de vino de nuestra región por sus cualidades fermentativas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la FML conducida por la cepa MS46 sobre los cambios en el perfil de compuestos volátiles de aroma y fenólicos totales y la actividad antioxidante de un vino tinto, variedad Malbec obtenido por ensayo de vinificación a escala de laboratorio. Los compuestos volátiles de aroma se determinaron por cromatografía gaseosa acoplada a espectroscopía de masa, los fenólicos totales por el método de Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante mediante la actividad reductora de hierro férrico (FRAP) y por captura del radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH). En vino a final de la FML la cepa MS46 creció 1,58 unidades log y el ácido L-málico (2 g/l) fue completamente utilizado. A este tiempo se produjeron cambios significativos en el perfil cualitativo y cuantitativo de compuestos volátiles de aroma, especialmente esteres, alcoholes y terpenos y de fenólicos totales (incrementaron entre 20-60 y 15%, respectivamente). Los resultados de los métodos de FRAP y DPPH demostraron que la FML incrementó la actividad antioxidante del vino comparado con el final de la fermentación alcohólica. En conclusión la FML inducida por la cepa MS46 contribuyó positivamente sobre las cualidades aromáticas y actividad

antioxidante del vino microvinificado lo que además de influir sobre su calidad, representa un beneficio adicional para la salud del consumidor.

Subsidio: PIUNT (UNT) y PIP (CONICET)

Detección y expresión de genes que codifican para β -glucosidasa en cepas de *Oenococcus oeni* de vinos argentinos y españoles

(Detection and genes expression for β -glucosidase in *Oenococcus oeni* from Argentinean and Spanish wines)

Saguir, F. M.¹, Reguant C.² y Bordons A.²

¹ Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina. ² Facultad de Enología. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona, España. E-mail: fabianasaguir@fbqf.unt.edu.ar.

En vinificación el papel beneficioso de las bacterias lácticas (BL) se relaciona con el proceso de fermentación maloláctica que reduce la acidez total del vino, incrementando su estabilidad microbiológica y propiedades organolépticas. En este último aspecto la liberación de compuestos de aromas a partir de precursores gliconjugados no aromáticos resulta de gran interés. En trabajos previos demostramos que cepas de *O. oeni* aisladas de vinos de Argentina y España y la conocida PSU-1 presentaron máxima actividad β -glucosidasa en suspensiones celulares a fin de crecimiento exponencial. El objetivo de este estudio fue investigar comparativamente la presencia de genes que codifiquen para actividad β -glucosidasa en *O. oeni* CR1, MF3, Z42 (vinos españoles), X2L, ST, L2 (vinos argentinos) y PSU-1 y sus expresiones al final del crecimiento en MRS a 30°C. Mediante PCR y utilizando 5 parejas de cebadores se detectaron los genes OE01569; OE0341; OE0224; OE0340; OE01210 en todas las cepas ensayadas, aún en aquellas que presentaron niveles más bajos de actividad (MF3, CR1). Mediante las técnicas de transcriptasa reversa y PCR en tiempo real (qPCR) se evaluó su expresión utilizando como gen endógeno el de lactato dehidrogenasa. El gen OE0341 se expresó en 100% de las cepas estudiadas, mientras que los restantes en 85%, excepto OE01569 que lo hizo en 28%. Las cepas PSU-1 y ST expresaron los cinco genes coincidiendo con los mayores niveles de actividad, aunque éstos no fueron significativamente diferentes que los encontrados en Y33 y Z42. La cepa CR1 presentó resultados positivos solamente para OE0340 y OE0224 lo que explicaría su menor nivel de actividad. En conclusión, se demostró la presencia de cinco genes en las cepas estudiadas independientemente de su origen geográfico, sin embargo OE0341 fue el único gen que se expresó significativamente en todas ellas indicando que jugaría un papel fundamental en la actividad β -glucosidasa de *O. oeni*.

Subsidios: PIUNT (UNT) y PIP (CONICET)

Actividad antimicrobiana de compuestos fenólicos de vino contra bacterias lácticas deteriorantes

(Antimicrobial activity of phenolic compounds of wine against spoilage wine lactic acid bacteria)

Stivala, M. G., Ledesma, S. C., Villecco, M. B. y Aredes Fernández, P.

Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia - Universidad Nacional de Tucumán. CP 4000, Tucumán, Argentina. E-mail: pedroaredes@fbqf.unt.edu.ar

Las bacterias lácticas (BL) habitualmente presentes en el proceso de vinificación pueden desarrollar de manera incontrolada y producir alteraciones, como el aumento en la viscosidad del vino por la producción de exopolisacáridos (género *Pediococcus*). Se determinó el efecto inhibitorio y modificación en la producción de

exopolisacáridos por compuestos fenólicos (CF) de vino sobre *P. pentosaceus* 12 p y *P. parvulus* AF20 aislados de vino. Las pruebas se realizaron en medio sintético similar-vino (MVS) suplementado con ácidos fenólicos: gálico (G), protocatéquico (P), cafeico (C) y p-cumárico (D) y el flavonoide (+) catequina (H) en forma individual o combinados de a pares, a concentración final de 400 mg/L. Los CF puros C y D producen la mayor disminución en la viabilidad de *P. pentosaceus* 12p (2,18 y 1,97 unidades logarítmicas, respecto al inoculo inicial), mientras que las combinaciones más efectivas fueron P+D y D+H, disminuyendo 2,41 y 2,16 unidades logarítmicas, respecto al inoculo inicial. *P. parvulus* AF20 disminuye la viabilidad microbiana significativamente en presencia de los CF puros G y D y las combinaciones C+D y D+H, en 2 unidades logarítmicas. Por otro lado, se determinó que la concentración de exopolisacáridos liberada por ambos microorganismos disminuye a valores cercanos a cero en presencia de CF puros y combinados. Se concluye que los compuestos fenólicos podrían ser propuestos como preservantes naturales contra bacterias lácticas alterantes de vino, como una alternativa natural al uso de agentes químicos usados actualmente.

Avaliação de curvas de fermentação de vinhos finos bases espumantes varietais, Chardonnay, Pinot Noir e Vermentino, elaborados na Serra Catarinense

(Evaluation of fermentation curves of sparkling wines bases varietals Chardonnay, Pinot Noir and Vermentino, made in Serra Catarinense)

Ferrari, L.¹, Rosier, J. P.² e Silva, A. L.³

¹ Enólogo Gerente, Vinícola Abreu Garcia. CEP: 88580-000, Campo Belo do Sul, Brasil, E-mail: leonardo.enologo@gmail.com; ² Doutor em Enologia, Vinícola Abreu Garcia; ³ Professor da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. CEP: 88040-900, Florianópolis, Brasil.

Os novos polos de produção vitivinícola brasileiros têm se desenvolvido de modo rápido e consistente. Dentre estes, há a região Serra Catarinense (SC), na qual as variedades Chardonnay, Pinot Noir e Vermentino tem mostrado alto potencial para a elaboração de vinhos de alta qualidade. O presente trabalho esta voltado para caracterização e inovação tecnológica na elaboração de novos produtos na referida região. Assim, na safra 2015, uvas da cultivar Chardonnay, Pinot Noir e Vermentino, procedentes da Região da Serra Catarinense "Vinhos de Altitude", SC, foram vinificadas em varietal para base espumante, na vinícola Abreu Garcia, com o objetivo de obter base espumante de alta qualidade. Os parâmetros de elaboração foram iguais: seleção das bagas, prensagem, sulfitação, *Débourbage*, temperatura de fermentação e levedura selecionada. Foram avaliadas e caracterizadas na forma comparativa e evolutiva as curvas de fermentação dos vinhos varietais. Em comparação entre as curvas de fermentação dos três vinhos observa-se que as variedades tradicionais, Pinot Noir e Chardonnay apresentaram uma similaridade de conformação, chegando a 27 dias de fermentação a Pinot Noir e 25 dias a Chardonnay. Já a varietal Vermentino apresentou início de fermentação mais lento e somente a partir do quarto dia, os fermentos degradaram uma maior parte dos açúcares, porém entre o quinto e o décimo dia de fermentação ocorreu uma queda abrupta e término de fermentação no 15º. Em conclusão, este fenômeno no base espumante Vermentino pode estar influenciado pela jovialidade das plantas e baixa produtividade em relação a kg/planta, o que pode ter resultado em uma maior disponibilidade de compostos nitrogenados e com isso, um maior potencial de fermentação.

Apoio: FAPESC e Vinícola Abreu Garcia

QUÍMICA ENOLÓGICA

Cor e compostos fenólicos em vinhos tintos Shiraz e Malbec, durante 6 meses de envelhecimento

Fogaça, A. O.¹; Rodrigues, A. O.¹; Daudt, C. E.²

¹ Centro Universitário Franciscano, Rua dos Andradas, 1614, Centro, CEP 97010-032, Santa Maria, RS, Brazil, e-mail: alinefogaça@gmail.com.

² Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Km 9, Camobi, CEP 97119-900, Santa Maria, RS, Brazil, ced.voy@gmail.com

Este trabalho surgiu a partir de uma demanda da indústria vinícola, a qual necessita entender melhor o processo de envelhecimento de seus vinhos. A escolha das variedades baseou-se na grande variação ao longo do processo de envelhecimento dessas variedades, observadas na prática industrial. O objetivo deste trabalho foi acompanhar a evolução da cor e dos compostos fenólicos em vinhos tintos finos das variedades *Shiraz* e *Malbec*, na safra 2014. As uvas, provenientes da região Central do RS (município de Itaara), foram microvinificadas, a 27°C, com uso de leveduras e de sulfito, com tempo de maceração de 8 dias. Após, os vinhos foram trasfegados, sulfitados e engarrafados em garrafas de 750 ml de vidro, vedadas com rolhas de cortiça e armazenadas a 20°C, ao abrigo da luz, por um período de 6 meses. As análises foram realizadas mensalmente, durante os 6 meses de armazenamento. Foram realizadas as seguintes análises: antocianinas monoméricas por branqueamento com bissulfito, intensidade de cor (A420+A520+A620), copigmentação (% de cor devido a antocianinas copigmentadas, antocianinas monoméricas e antocianinas poliméricas) e ensaio de Harbertson-Adams (antocianinas, taninos e pigmentos poliméricos pequenos e grandes). O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado com três repetições. Os resultados mostraram que as antocianinas monoméricas foram os pigmentos que sofreram as maiores alterações devido às reações de polimerização, fato comprovado pelas três metodologias utilizadas (branqueamento por bissulfito, copigmentação e ensaio de Harbertson-Adams). Não foi observada diferença de intensidade de cor. A análise da copigmentação mostra que este mecanismo é mais relevante no vinho *Shiraz* do que no *Malbec*. Os vinhos *Shiraz* e *Malbec* apresentam diferenças em relação à formação de pigmentos poliméricos grandes e pequenos, explicando assim, a diferença visual observada entre esses vinhos. O estudo da quantidade e da evolução dos pigmentos poliméricos grandes e pequenos mostra-se útil no entendimento das diferenças entre amostras de vinhos.

Efeito de diferentes técnicas de vinificação sobre a cor e os compostos fenólicos de vinhos tintos Merlot

Fogaça, A. O.¹; Silva, S. L.¹; Daudt, C. E.²

¹ Centro Universitário Franciscano, Rua dos Andradas, 1614, Centro, CEP 97010-032, Santa Maria, RS, Brazil, e-mail: alinefogaça@gmail.com.

² Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Km 9, Camobi, CEP 97119-900, Santa Maria, RS, Brazil, ced.voy@gmail.com

Atualmente a vinificação em vinhos tintos tem o objetivo de extrair o máximo possível de compostos fenólicos, aumentando assim a cor dos vinhos, utilizando diferentes técnicas de vinificação, entre elas: maceração estendida, uso de calor e uso de frio. Estudos mostram que o tempo e temperatura são as duas variáveis críticas que determinam a quantidade de antocianinas presentes no vinho. A maceração estendida prolonga o contato das cascas com o mosto após o término da fermentação alcoólica,

fazendo com que aumente o conteúdo de taninos, mas não o conteúdo de antocianinas. Outra técnica utilizada é o uso de calor na pré-fermentação, pois quanto mais alta a temperatura, mais rápida será a extração dos pigmentos. O objetivo do trabalho foi estudar o efeito de diferentes técnicas de vinificação em vinhos tintos elaborados com uvas da variedade Merlot (*Vitis vinifera*), obtidas de um vinhedo comercial localizado em Itaara, RS, determinando a variação da quantidade de fenóis totais, antocianinas e taninos, avaliando a copigmentação das antocianinas e determinando a cor dos vinhos. Foram realizadas microvinificações empregando 5 técnicas de vinificação: curta (maceração por 8 dias), longa (maceração por 15 dias), estendida (maceração por 30 dias), pré maceração a frio (<10°C por 5 dias seguido de maceração por 8 dias) e pré maceração com uso de calor (40°C por 12 horas, seguido de maceração por oito dias). O experimento foi realizado em triplicata. Após 7 meses de envelhecimento, a maceração estendida aumentou a extração de taninos, e consequentemente de compostos fenólicos totais; sugere-se estudos futuros para determinar o tipo de tanino. A técnica de vinificação utilizada não influenciou na cor dos vinhos (medida pela intensidade de cor, tonalidade e porcentagem das cores vermelho, azul e amarelo). A copigmentação parece ter pouca influência na cor dos vinhos elaborados, não sendo afetada pela técnica de vinificação. De maneira geral, observa-se que, para a variedade estudada e nas condições desse estudo, as características da uva são mais importantes do que o método de vinificação.

Influência da pré-maceração sobre ésteres do vinho Merlot

(Influence of pre-maceration in esters compounds of Merlot wines)

Fogaça, O. A.¹, Dal Molin, T.², Bernardi, G.³, Wagner, R.⁴ e Daudt, C. E.⁴

¹ Centro Universitário Franciscano, UNIFRA. Cep 97010-491. Santa Maria, Brasil; ² Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, UFSM. Cep 97105-900. Santa Maria, Brasil; ³ Programa de Pós-Graduação em Química, UFSM; ⁴ Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos, UFSM. E-mail: alinefogaça@gmail.com

O processo de maceração está intimamente ligado à liberação de compostos fenólicos que caracterizam a cor e a estabilidade do vinho, entretanto, pouco se sabe sobre a sua influência de tal processo na liberação dos compostos voláteis. Diversos são os compostos voláteis presentes nos vinhos de variedade Merlot. Os ésteres são conhecidos por atribuir o aroma frutado aos vinhos. O objetivo do presente trabalho foi analisar a influência de diferentes tratamentos de pré-maceração de vinhos da variedade Merlot provenientes da região central do Rio Grande do Sul. As amostras foram divididas em três grupos: (1) maceração controle por oito dias sem tratamento prévio; (2) Prémaceração à frio (a 10°C por 5 dias) seguido da maceração por oito dias; (3) Pré-maceração com calor (a 40°C por 12 horas) seguido da maceração por oito dias. Todos os tratamentos foram realizados em triplicatas e analisados por Cromatografia Gasosa acoplada ao Espectrômetro de Massas (GC-EM). Os dados foram submetidos ao teste de Anova. Ao todo foram identificados 60 ésteres nos três tratamentos analisados, sendo que apenas oito compostos apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos. O éster encontrado em maior quantidade foi o isoamil acetato, responsável pelo aroma frutado em vinhos. Outro composto importante para o aroma frutado é o feniletil acetato; ambos os compostos apresentaram uma redução na pré-maceração com o calor. Os ésteres metil hexanoato, undecanoato e dibutil maleato não foram detectados no tratamento controle, apenas na pré-maceração a frio e na presença do calor. Para a maioria dos ésteres detectados na pré-maceração com o calor ocorreu uma

diminuição na quantidade, comprovando que altas temperaturas tendem a limitar a acumulação de ésteres e a favorecer sua hidrólise. Para os principais ésteres que definem o aroma do Merlot não foram encontradas diferenças significativas. Dessa forma, levando em consideração que apenas 13% do total de ésteres detectados apresentaram tais diferenças, é possível afirmar que os tratamentos não influenciam na composição de ésteres do vinho Merlot.

A new comprehensive method for simple phenols in wine, vinegar and spirit using SPE/UHPLC/high resolution tandem mass spectrometry.

Barnaba, C.¹, Nardin, T.¹, Malacarne, M.¹, Dellacassa, E.², Nicolini, G.¹ and Larcher, R.¹

¹ Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione E. Mach, via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia. ² Universidad de la Republica Uruguay, Facultad de Quimica, Gral. Flores 2124, C.P. 11800, Montevideo, Uruguay. E-mail: roberto.larcher@fmach.it

Natural phenolic compounds constitute a wide and complex group of plant secondary metabolites that are known for their great contribution to color and aroma of fruit and plant derivatives and for their anti-inflammatory, antioxidant, cardio protective and many other remarkable physiologic effects. Wine contains mainly phenolic acids, anthocyanins, tannins and flavonoids with significant differences between white and red wines. The aim of the study was to develop a new comprehensive method to analyze the largest number of simple phenolic compounds in wine, vinegars, and distillates. The sample was filtered, diluted 10 times and spiked with p-nitro phenol I.S.. SPE on-line (HyperSepTM Retain PEP spe cartridge), used to minimize matrix effects, was coupled with an ultra-HPLC (Thermo Ultimate R3000; Acquity UHPLC BEH C18 column) and a high resolution tandem mass spectrometry (Orbitrap Q-ExactiveTM; heated electrospray ionization in negative ion mode). Mass spectra were acquired in profile mode through a full MS-data dependent MS/MS analysis (full MS-dd MS/MS). Full mass spectra were recorded at mass resolving power of 140.000 full width at half-maximum (FWHM, calculated for m/z 200, 1.5 Hz) in the scan range of 50-750 m/z. Linearity (R² > 0.99) was verified of 5 orders of magnitude for 50% of analytes, of 4 for 19.7%, of 3 orders for 17.8% and of 2 orders for 12.5%. Limits of quantitation were calculated according to Eurachem considering 12% R.S.D. as maximum acceptable value. Relative standard deviations were also used to define intra-day precision of method. For all analytes at concentration levels included in the linear range, R.S.D.% was less than 12% or better. Accuracy was evaluated from the recoveries of spiked samples having recoveries from 80 to 120% for 85% of compounds, 60 - 100% for 9%, and 105 to 133% for 6%. Inter-day method precision was evaluated achieving after 72 hours a relative standard deviation always less than 10%. This method proved to be adequate to analyze oenological matrices.

Inesperada riqueza de precursores de tioles polifuncionais em hollejos de Gewürztraminer

Román Villegas, T.¹, Tonidandel, L.¹, Slaghenaufl, D.¹, Malacarne, M.¹, Larcher, R.¹ and Nicolini, G.¹

¹ Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione E. Mach, via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia. E-mail: giorgio.nicolini@fmach.it

Se ha estudiado la concentración de precursores S-glutationilados y S-cisteinilados del 3-mercaphexan-1-ol (GSH-3MH y Cys-3MH respectivamente) en jugos y hollejos obtenidos en diferentes

centros de producción vitivinícola a lo largo de toda la geografía trentina (Noreste de Italia). Diversas decenas de hollejos y mostos de las variedades Gewürztraminer (GWT) y Sauvignon Blanc (SB) fueron muestreados a madurez industrial durante la vendimia 2013. El análisis de los precursores evidencia cómo en los mostos, el contenido molar de GSH-3MH por unidad de masa fresca es superior al de Cys-3MH, mientras que es inferior en los hollejos. A madurez tecnológica equivalente, las muestras de hollejos de GWT presentan concentraciones medias de ambos precursores superiores respecto a las de SB, si bien la cantidad de éstos precursores es menor en los mostos de GWT. Los resultados obtenidos representan un primer acercamiento al estudio del potencial aromático "tropical" en uvas de GWT del Trentino, característico de los tioles polifuncionales liberados durante la fermentación alcohólica a partir de sus precursores no volátiles; los datos sugieren además cómo la adopción de adecuadas técnicas enológicas pueda aumentar la complejidad aromática del GWT y la tipicidad de los vinos resultantes. Sugieren además que algunos pasajes de la producción del más tradicional de los destilados italianos, la *grappa*, puedan ser replanteados.

Volatile sulfur compounds (VSCs) quantification by Head-Space Solid Phase Microextraction Gas Chromatography Tandem Mass Spectrometry (HS-SPME-GC-MS/MS) in wines

Slaghenaufl, D.¹, Moser, S.¹, Tonidandel, L.¹, Nicolini, G.¹ and Larcher, R.¹

¹ Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione E. Mach, via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia. E-mail: roberto.larcher@fmach.it

Volatile sulfur containing compounds (VSCs) are present in products such as cheese, beer or wine playing an important role in the field of food science. VSCs have very powerful aroma due to their very low odor detection thresholds. In wine high levels of VSCs are considered as off-flavours, conferring wine unpleasant odors of rotten egg, onion, garlic and tire. However at low concentration some VSCs can participate to wine aroma. VSCs are produced at different stages of winemaking and storage in multiple way. To monitor the phenomenon an HS-SPME-GC-MS/MS method was developed. The proposed method permitted to quantify 36 compounds. The number of VSCs analyzed in a single run was higher than with other methods (sulfur chemiluminescence and flame photometry). In the literature, only one MS method has been reported, using a single quadrupole in SIM mode. In the proposed method, a triple-quadrupole in MRM mode was used reducing considerably the signal/noise ratio, and selectivity was considerably augmented by choosing appropriate transitions. The greater specificity made possible to resolve many co-eluted peaks, giving shorter chromatographic runs and saving time in routine analysis. SPME extraction was performed using a carboxen-polydimethylsiloxane (CAR-PDMS) fiber, that proved to be the most effective fiber coating. Extraction conditions like time and temperature have been optimized as well as MS/MS parameters (transition and collision energy). The overall process was successfully applied to identify and quantify sulphur compounds in both white and red wines.

Influência do sistema de condução e porta-enxerto sob a qualidade do vinho tropical 'Chenin Blanc' produzido no Vale do São Francisco na primeira safra do ano de 2014

(Influence of training systems and rootstocks on quality of the 'Chenin Blanc' tropical wine produced in the São Francisco Valley in the first crop of the year 2014)

Amorim, M. D.¹; Mendes, A.¹; Nascimento, D. S. P.¹; Souza, T. S.¹; Almeida, Y. M.¹; Pereira, G. E.²; Leão, P. C. S.¹; Barros, A. P. A.³; Correa, L. C.¹; Marques, A. T. B.¹

¹ Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, Petrolina, PE. ² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, Bento Gonçalves, RS. ³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Zona Rural, Petrolina, PE. E-mail: aline.biasoto@embrapa.br, giuliano.pereira@embrapa.br

O Vale do São Francisco é a segunda maior região produtora de vinhos finos do Brasil e apresenta grande potencial de crescimento, possibilitando o escalonamento da produção durante o ano e a colheita de duas safras anuais. Entretanto, uma vez que a produção de vinhos é recente, muitas dúvidas ainda existem sobre a viabilidade da aplicação das técnicas de manejo agrônomo disponíveis. Além das condições edafoclimáticas, práticas de manejo agrônomo, estão diretamente relacionadas com a qualidade enológica das uvas. Neste sentido, este estudo avaliou a influência de diferentes sistemas de condução e porta-enxertos sob a composição físico-química do vinho branco 'Chenin Blanc' produzido no Vale do São Francisco. O experimento foi instalado no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE (09°09'S, 40°22'O, 365,5 m). Os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, onde os tratamentos principais foram representados por dois sistemas de condução (espaldeira e lira) e os tratamentos secundários por seis porta-enxertos (IAC 313, Paulsen 1103, IAC 572, SO4 e IAC 766), em um delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. As uvas foram colhidas em junho de 2014 (5º ciclo de produção) e vinificadas no Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido. Após um mês de estabilidade em garrafa, os vinhos foram analisados com relação ao pH, densidade, grau alcoólico, acidez total titulável (AT) e volátil (AV), dióxido de enxofre livre e total, extrato seco, conteúdo de compostos fenólicos totais e açúcares redutores. De modo geral, a composição físico-química dos vinhos cv Chenin Blanc foi principalmente influenciada pelo porta-enxerto. Para ambos os sistemas de condução testados, os porta-enxertos IAC 313, IAC 766 e SO4 promoveram ao vinho menores valores de pH, e, adicionalmente, SO4 originou vinhos de maior conteúdo alcoólico. O porta-enxerto IAC 766 em espaldeira proporcionou ao mosto e ao vinho maior teor de açúcares reduzidos. Também em sistema espaldeira, SO4 e IAC 572 originaram vinhos de maior acidez total. No entanto, estes resultados ainda não são conclusivos e referem-se a apenas um ciclo de produção e época do ano, devendo um maior número de safras serem avaliadas.

Agradecimentos: EMBRAPA e CNPq pelo apoio financeiro e fornecimento de bolsas

Influência do estágio de maturação da uva e tempo de duração da maceração sobre a estabilidade fenólica do vinho tinto tropical elaborado no Vale do São Francisco

(Influence of grape maturation stage and maceration time on the phenolic stability of the tropical red wine produced in the São Francisco Valley)

Marques, A. T. B.¹; Correa, L. C.¹; Pereira, G. E.²; Oliveira, J. B.¹; Menezes, T. R.¹; Rubka, A. C. P.¹

¹ Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, Petrolina, PE, Brasil. ² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: aline.biasoto@embrapa.br

A perda precoce de estabilidade dos vinhos tintos produzidos no Vale do São Francisco constitui-se em um dos principais entraves para o desenvolvimento da vitivinicultura da região. Muitos estudos ainda são necessários, devido às suas características edafoclimáticas peculiares, abrangendo desde práticas

agronômicas até o processo de elaboração da bebida. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do estágio de maturação da uva e do tempo de duração da maceração sobre a estabilidade fenólica do vinho tinto elaborado no Vale do São Francisco. Utilizou-se a cultivar Syrah, que é a principal da região. Os vinhos foram elaborados experimentalmente a partir de uvas colhidas no mês de junho de 2012 de área experimental instalada em vinícola (Casa Nova, BA), quando a maturação atingiu 113 dias após a poda-DAP (21°Brix), 120 DAP (22°Brix) e 129 DAP (23°Brix). As vinificações foram realizadas utilizando três tempos de duração da maceração (10, 20 e 30 dias) para as uvas colhidas com 129 DAP e 10 dias para as demais, sendo conduzidas em triplicata. Os vinhos foram analisados após um mês de estabilização em garrafa, 12 e 24 meses. Os compostos fenólicos foram determinados por HPLC, utilizando os detectores DAD (220, 320, 360 e 520 nm) e Fluorescência (280 nm excitação e 360 nm emissão). As fases móveis consistiram-se em solução de ácido orto-fosfórico 0,85% e acetoneitrila, com programação de gradiente e fluxo de 0,5 mL min⁻¹. Foram quantificados 23 compostos fenólicos, entre eles: malvidina, cianidina, pelargonidina, delphinidina, peonidina, ácidos gálico, cafeico, clorogênico, ferrúlico, vanílico, p-cumárico e sirínico, quercetina, rutina, caempferol, *trans*-resveratrol, catequina, epicatequina, epigallocatequina galato, epicatequina galato e procianidinas A2, B1 e B2. Os resultados mostraram que a somatória dos compostos fenólicos foi bastante afetada após 24 de estabilidade, independentemente do grau de maturação da uva, ocorrendo redução de mais de 200%, devido principalmente à perda das antocianinas e, na sequência dos flavonóis. Em contrapartida, o aumento do tempo de maceração para 30 dias pode ser uma solução para a melhoria da estabilidade do vinho tinto do Vale do São Francisco, sendo visualizada uma perda bem menor dos compostos fenólicos, comparativamente aos tempos de 20 e, principalmente, 10 dias de maceração, além de aumento no conteúdo dos ácidos fenólicos, pouca redução dos flavanóis e menor redução das antocianinas.

Agradecimentos: EMBRAPA e FACEPE pelo apoio financeiro e fornecimento de bolsas

Determination of biogenic amines on Syrah tropical wines from São Francisco Valley, Brazil

Nassur, R. C. M. R.¹; Nascimento, A. M de S.¹; Souza, J. F.¹; Lima, L. C. O.²; Glória, M. B. A.³ and Pereira, G. E.⁴

¹ Enology Laboratory, Embrapa Semiárido, Zipcode 56302-970, P.O. Box 23, Petrolina, PE, Brazil; ² Postharvest Laboratory, UFLA, P. O. Box 37, Lavras, MG, Brazil; ³ Food Biochemistry Laboratory, Food Science Department, UFMG, Zipcode 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brazil; ⁴ Enology Laboratory, Embrapa Grape & Wine/Tropical Semiárido, Zipcode 56302-970, P. O. Box 23, Petrolina, PE, Brazil. E-mail: ritarnassur@hotmail.com; giuliano.pereira@embrapa.br

Biogenic amines are organic bases with low molecular weight and the conditions that can stimulate the occurrence of biogenic amines in wines depend of the time of contact of the must with grape skin, amino acid content and other biological and environmental factors. The presence of biogenic amines in food and wine remains a problem that deserves attention due to its human potential toxicity. The aim of this study was to identify and quantify biogenic amines in an experimental Syrah red wine produced in a tropical region in Brazil. The wine was produced at the Enology Laboratory (Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, Brazil) and the bioactive amines were determined at Federal University of Minas Gerais, Brazil. The amines were separated by ion-pair reverse phase HPLC and quantified fluorimetrically after post-column derivatization. The five biogenic amines observed on Syrah wine and their concentration (µg mL⁻¹) were putrescine (5.63),

cadaverine (1.14), tyramine (2.57), phenylethylamine (0.23) and histamine (0.12). These results are in accordance with those observed in the literature for wines.

Financial Support: CNPq

Caracterização físico-química de vinhos tintos finos brasileiros

(Physicochemical characterization of Brazilian 'fine' red wines)

Canossa, A. T.¹, Perissutti, G.², Guerra, C. C.³

¹ Bolsista de iniciação científica, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Brasil. ² Analista, Laboratório de Enoquímica, Embrapa Uva e Vinho. ³ Pesquisador em Enologia, Embrapa Uva e Vinho. E-mail: celito.guerra@embrapa.br

A produção brasileira de vinhos finos enfrenta há duas décadas uma intensa concorrência dos importados. Um dos caminhos de enfrentamento dessa situação é o aumento contínuo da qualidade intrínseca dos produtos autóctones. Para o monitoramento da qualidade dos produtos nacionais, desde 2010, pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho têm analisado certas variáveis físico-químicas de vinhos tintos finos (o principal segmento da produção brasileira de vinhos finos) e correlacionado as mesmas à avaliação sensorial. Uma das principais fontes do estudo são os vinhos submetidos à Avaliação Nacional de Vinhos (ANV), que ocorre anualmente, promovida pela Associação Brasileira de Enologia sob a coordenação técnica da Embrapa Uva e Vinho. Este resumo relata os resultados obtidos com os vinhos da safra 2014. Foram analisados 108 amostras de vinhos tintos, obtidos a partir de um total de 15 variedades de uva, provenientes de 6 regiões produtoras e 43 vinícolas. Foram analisadas as variáveis: teor alcoólico, acidez total (ATT), pH, extrato seco (ES), extrato seco reduzido (ESR), Índice de Polifenóis totais (IPT) e intensidade da cor (IC). Para a interpretação do conjunto dos resultados, as comparações foram feitas segundo dois formatos: diferentes vinhos varietais dentro de cada região de produção e diferentes regiões de produção para cada vinho varietal. Em cada um dos dois formatos, os vinhos foram agrupados em quatro níveis de performance, segundo o perfil analítico: superiores, bons, médios e razoáveis. Desse modo, foi possível caracterizar os fatores 'importância do vinho varietal' e 'importância de cada região produtora' para os principais vinhos tintos finos brasileiros na safra 2014. Foram confirmadas tendências observadas em anos anteriores, relativamente à interação vinho varietal *versus* regiões. Percebe-se que o leque dos varietais com as melhores características analíticas difere de região para região. Percebe-se também que, para cada região, o número e os varietais de destaque diferem significativamente.

Agradecimentos: à Associação Brasileira de Enologia e à equipe coordenadora da ANV pela Embrapa Uva e Vinho, pela cedência das amostras de vinho analisadas

Efeito da tostagem de barricas de carvalho sobre o perfil químico e sensorial de vinhos tintos

(Effect of the toast oak barrels on the chemical and sensory profile of red wines)

Foresti, A.¹, Guerra, C. C.², Lovato, L. G.³

¹ Bolsista de iniciação científica, Embrapa Uva e Vinho. CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. ² Pesquisador em Enologia, Embrapa Uva e Vinho. E-mail: celito.guerra@embrapa.br. ³ Vinícola Ravanello Ltda. CEP: 95700-000, Gramado, Brasil.

A maturação em barricas de carvalho influencia significativamente a composição química e o perfil sensorial do vinho, por permitir

sua oxidação controlada, bem como a passagem de compostos aromáticos da madeira ao mesmo. Essa influência é dependente de um grande número de variáveis. O grau de tostagem da barrica é uma das principais variáveis a influenciar a composição química e o perfil sensorial. Assim, com o objetivo de estudar sua influência sobre vinhos tintos de guarda, foram concebidos dois experimentos, executados simultaneamente. O experimento 'I' foi conduzido com vinho varietal Teroldego e o experimento 'II', com vinho varietal Tannat, ambos da safra 2014. Os vinhos permaneceram por 9 meses em barricas novas, de carvalho francês (Berthomieu-HermitageTM) de 300 L de capacidade unitária (origem da madeira: experimento I - mescla das florestas francesas Bertranges, Tronçais, Nevers, Allier, Vosges e Centre France; experimento II - Nevers, Allier, Vosges e Centre France), com grau de tostagem suave, médio e médio-forte. Os vinhos foram analisados quimicamente no ato do embarcamento e após 3, 6 e 9 meses, para as variáveis: metanol, acetaldeído, acetato de etila, álcoois superiores, taninos monoméricos, oligoméricos e poliméricos, álcool total, acidez volátil, antocianinas totais, intensidade da cor e índice de polifenóis totais. Também foram analisados sensorialmente 9 meses após o embarcamento, com o uso de ficha quantitativa/descriptiva. Nos dois experimentos, foram observadas diferenças significativas quanto ao teor de compostos voláteis, intensidade da cor e antocianinas totais, sendo que os teores mais elevados foram observados para o nível mais intenso de tostagem. Relativamente à análise sensorial, ocorreu o inverso: os vinhos melhor avaliados foram os estocados nas barricas de tostagem suave. As variáveis com diferenças mais significativas foram: qualidade do aroma, qualidade dos taninos, harmonia e persistência olfato-gustativa.

Agradecimentos: à Vinícola Ravanello Ltda., Celso Guarani Ruiz de Oliveira, Gisele Eliane Perissutti, Letícia Flores da Silva, Magda Beatriz Gatto Salvador, Odinei Louzada dos Santos Correa e ao grupo de análise sensorial da Embrapa Uva e Vinho

Influence of the soil on sensorial characteristics of Petit Verdot tropical wines from the Northeast of Brazil

Pereira, G. E.¹, Masutti, M. M.², Oliveira, J. B.¹, Cunha, T. J. F.³

¹ Researcher, Enology Laboratory, Embrapa Grape & Wine/Tropical Semiarid, Zip Code 56302-970, P. O. Box 23, Petrolina, PE, Brazil. ² IF Sertão Pernambucano, Zip Code 56300-000, Petrolina, PE, Brazil. ³ Researcher, Soil Laboratory, Embrapa Tropical Semiarid, Zip Code 56302-970, P. O. Box 23, Petrolina, PE. E-mail: giuliano.pereira@embrapa.br.

Petit Verdot is a cultivar used in few winegrowing areas worldwide, due to the high phenolic compound concentration and high acidity. But it is an important variety for using in blends in Bordeaux-France winegrowing, between 2-5% with Merlot, Cabernet Franc and Cabernet Sauvignon. In the São Francisco Valley, Northeast of Brazil, this variety was used for winemaking varietal wines, but the only winery producing this variety stopped to produce fine wines. This cultivar presents an important characteristic to the region, low values of pH, that can help tropical wines to be elaborated focusing on stabilization, because normally commercial red wines presented high pH, due to the high concentration of potassium in the soils. The soil is very important, with the climate, to allow vines develop and produce typical grapes and wines. The objective of this work was to evaluate Petit Verdot varietal wines elaborate from grapes of vines cultivated in three types of soils, sandy, gravelly and clayey, different on physical and chemical characteristics, being sandy and clayey argisols and gravelly cambosol, by enologists. Vines were planted in 2002, trained in traditional lyre, grafted onto 101-14 Mgt, irrigated by drip. The three different soils were well identified and classified. Grapes were harvested in July 2011, wines were

elaborated for reds, by traditional methods, 10 days of skin contact, with alcoholic and malolactic fermentation under controlled temperature ($25 \pm 2^\circ\text{C}$ and $18 \pm 2^\circ\text{C}$, respectively). Eight enologists evaluated visual, olfactory and taste of the wines. According to the tasters, wines elaborated from grapes harvested of vines cultivated on clayey soils presented high color intensity, described by red-ruby, notes of vegetal, smoke, jam fruit, alcoholic, bitterness. Wines from gravelly soils were described with same color, but notes of animal, leather, in the mouth balanced, fresh, slight bitterness. And wines from sandy soils presented the same color, chemical, vegetal and animal notes, acid, balanced and good persistence. Petit Verdot wines elaborated with grapes from sandy and gravelly soils were better noted than wines from grapes cultivated on clayey soils. As conclusion, soil influenced sensorial characteristics of Petit Verdot tropical wines, presenting different profiles according to the soil characteristics. New researches need to be carried out to best understand these characteristics, and also evaluate wines from the second semester.

Financial Support: CNPq

Determinação de Fenóis Bioativos em Vinhos Tintos da 'Campanha Gaúcha'

(Bioactive Phenols Determination in Red Wines from 'Campanha Gaúcha')

Silva, L. F.^{1,2}; Guerra, C. C.¹; Bergold, A. M.²

¹ Laboratório de Cromatografia e Espectrometria de Massas (LACEM), Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil; ² Laboratório de Química Farmacêutica, Faculdade de Farmácia, UFRGS. CEP 90610-000, Porto Alegre, Brasil. E-mail: leticia.flores@embrapa.br

A 'Campanha Gaúcha' (CG), localizada no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil), é uma nova região vitivinícola com alto potencial para a obtenção de vinhos finos. Os fenóis bioativos são importantes marcadores do perfil químico e da qualidade intrínseca dos vinhos. Assim, com o objetivo de caracterizar o perfil analítico dos vinhos da região da CG através de seu potencial nutracêutico, foram analisados vinhos tintos da safra de 2013 através da quantificação de seis fenóis bioativos (*trans*-resveratrol, quercetina, *trans*-e-viniferina, rutina, quempferol, miricetina e ácido *trans*-cinâmico). Uvas de 12 variedades *Vitis vinifera* (Arinarnoa, Barbera, Cabernet Sauvignon, Francorla, Lambrusco, Malbec, Moscato de Hamburgo, Rebo, Sangiovese, Syrah, Teroldego e Tempranillo) produzidas na CG foram vinificadas em idênticas condições. O conteúdo de fenóis bioativos dos vinhos experimentais foi determinado por método de CLAE-DAD validado por Silva et al. (2014). Resveratrol, quercetina, miricetina e rutina foram detectados em todas as amostras avaliadas, sendo que os níveis mais elevados foram nas variedades Syrah, Malbec, Lambrusco e Cabernet Sauvignon. Quempferol e viniferina foram encontrados na maioria das amostras, com maiores concentrações em Syrah e Cabernet Sauvignon, respectivamente. O ácido cinâmico foi identificado apenas em Lambrusco, indicando que, entre os fenóis testados, esse é o único sem representatividade para avaliar o potencial nutracêutico de vinhos da CG. Mediante a quantificação de fenóis bioativos, foi possível diferenciar as 12 variedades de vinhos tintos da CG. Os resultados poderão subsidiar o aprimoramento de produtos com alto valor nutracêutico originados da Campanha Gaúcha e, ainda, contribuir para a caracterização dos vinhos dentro do processo em curso de delimitação da região com *status* de Indicação Geográfica.

Apoio: Embrapa e PPGCF-UFRGS

Wine extractions with strong cation-exchange solid phase improve stilben and flavonoid determinations

Silva, L. F.^{1,2}; Guerra, C. C.¹; Ellwanger J. B.²; Bergold, A. M.²

¹ Chromatography and Mass Spectrometry Laboratory (LACEM), Embrapa Grape and Wine. Zip Code 95700-000, Bento Gonçalves, Brazil; ² Pharmaceutical Chemistry Laboratory, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS). Zip Code 90610-000, Porto Alegre, Brazil. E-mail: leticia.flores@embrapa.br

Stilbens and flavonoids (S&F) are often target in wine analysis, since their relationship with health benefits have been increasingly studied. There are several HPLC methods to investigate those wine components, but several phenolic compounds interfere on analyte determinations, mainly anthocyanic pigments. Here, we tested different combinations of sample cleaning-up procedures to eliminate anthocyanins during determinations of eleven S&F: *trans*-resveratrol, *trans*-e-viniferin, piceatannol, *trans*-piceid, myricetin, *trans*-cinnamic acid, quercetin, kaempferol, *p*-coumaric acid, ferulic acid and rutin. Tests were evaluated through high pressure liquid chromatography and a photodiode array detection method (HPLC-DAD), previously validated by our group. Interference eliminations were checked by a hybrid quadrupole time-of-flight mass spectrometer (qTOF). Preliminary procedures were performed with direct injection of red wines. Further, two solid-phase extraction mechanisms were tested: reversed-phase (RP18) and strong cation-exchange (SCX). Refinements of the extraction parameters were conducted by varying elution volumes, solvents and sample concentrations. Direct injections and RP18 were able to quantify, with no coelutions, only six S&F in red wines, while the other S&F peaks were impure (≤90%) due to presence of anthocyanins. Then, RP18 was not suitable for this present purpose. SCX enabled the obtainment of pure peaks of all eleven tested components. Clearly, anthocyanins could be removed by the SCX sample preparation and it improved the selectivity of the HPLC-DAD method. Furthermore, in comparison to direct injection and RP18, SCX increased the number of S&F quantifications in red wines, from six to eleven. This developed sample cleaning-up procedure may be enlarged to other molecule classes in wines (e.g. amines) or to other quantification methods (e.g. spectroscopy) where the anthocyanins could interfere.

Support: Embrapa and PPGCF-UFRGS

Avaliação quantitativa de compostos voláteis de vinhos tintos catarinenses da variedade Rebo

(Quantitative evaluation of volatile compounds of Santa Catarina red wines of the variety Rebo)

Calíari, V.¹; Arcari, S. G.^{2,3}; Souza, E. L. de¹; Souza, A. L. K. de¹; Godoy, H. T.²

¹ Epagri - Estação Experimental de Videira. CEP 89560-000, Videira, Brasil; ² Laboratório de Análise de Alimentos I, Universidade Estadual de Campinas, CEP 13083-862, Campinas, Brasil; ³ Instituto Federal de Santa Catarina. CEP 89900-000, São Miguel do Oeste, Brasil. E-mail: calíari@epagri.sc.gov.br

Rebo é uma variedade de uva tinta de aroma delicado e agradável, utilizada exclusivamente para vinificação, em especial na região do Trentino-Alto Ádige, nordeste da Itália. No Estado de Santa Catarina esta variedade foi recentemente implantada no Planalto Catarinense, apresentando potencial para elaboração de vinhos tintos. Por se tratar de uma variedade pouco difundida, o conhecimento acerca da composição volátil dos vinhos elaborados com uvas Rebo ainda é incipiente. O objetivo deste estudo foi determinar o perfil de voláteis e quantificar os principais compostos de interesse para o aroma de vinhos tintos Rebo produzidos na região do Planalto Catarinense. Para determinação

do perfil de voláteis foi empregada a técnica de HS-SPME-GC-MS/MS com identificação por comparação dos dados com os espectros de referência da NIST 05 *Mass Spectral Library*. Para avaliação quantitativa HS-SPME-GC-FID foi usada. O valor de odor ativo foi calculado com base no limiar de percepção para cada composto. Foram identificados 108 compostos voláteis, dos quais 41 foram quantificados. Os componentes majoritários foram os álcoois 2-feniletanol (69,98 mg/L), 1-butanol (22,22 mg/L), 1-propanol (5,48 mg/L) e 2-butanol (2,65 mg/L); os ésteres lactato de etila (37,85 mg/L), succinato de dietila (15,60 mg/L), acetato de etila (7,08 mg/L) e isovalerato de etila (0,49 mg/L); os ácidos graxos ácido isobutírico (6,83 mg/L), ácido isoaléico (6,62 mg/L), ácido octanoico (0,93 mg/L) e ácido capríco (0,34 mg/L); a lactona γ -nonalactona (0,25 mg/L) e o norisoprenoide β -damascenona (0,19 mg/L). Os valores de odor ativo evidenciaram os compostos de maior contribuição para o aroma dos vinhos analisados, sendo eles β -damascenona, isovalerato de etila, ácido isoaléico, octanoato de etila, α -ionona, γ -nonalactona, 2-metilbutanoato de etila, 2-feniletanol e hexanoato de etila. Estes estão relacionados a aromas frutados de maçã cozida, maçã verde, abacaxi, pêra, framboesa, coco, pêssego e morango; aroma floral de violeta e rosas; além de aroma adocicado, de queijo, especiarias e anis.

Apoio: FAPESC, CAPES

Compostos voláteis característicos de espumantes Vermentino produzidos em Santa Catarina

(Volatile compounds characteristic of Sparkling wine Vermentino produced in Santa Catarina)

Caliari, V.¹; Arcari, E. G.^{2,3}; Souza, E. L. de¹; Rosier, J. P.¹; Silva, A. L. da⁴; Godoy, H. T.²

¹ Epagri - Estação Experimental de Videira. CEP 89560-000, Videira, Brasil;

² Laboratório de Análise de Alimentos I, Universidade Estadual de Campinas, CEP 13083-862, Campinas, Brasil; ³ Instituto Federal de Santa Catarina. CEP 89900-000, São Miguel do Oeste, Brasil; ⁴ Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Catarina, CEP 88040-900, Florianópolis, Brasil. E-mail: caliari@epagri.sc.gov.br

Vermentino é uma variedade de uva branca amplamente difundida nas regiões italianas da Liguria, Sardenha e Toscana. No Estado de Santa Catarina esta variedade foi recentemente implantada e vem se destacando por originar espumantes de vultoso frescor e delicadeza de aroma. Com a finalidade de caracterizar o aroma de vinhos e espumantes, a avaliação quantitativa dos compostos voláteis é uma importante ferramenta para determinar os principais componentes responsáveis pela qualidade sensorial. Este estudo objetivou quantificar os compostos voláteis de espumantes Vermentino produzidos na região do Planalto Catarinense, através do método tradicional. Para determinação dos voláteis foi empregada a técnica de HS-SPME-GC-FID. O valor de odor ativo foi calculado com base no limiar de percepção para cada composto. Foram quantificados 32 compostos voláteis, sendo os álcoois a classe predominante, seguidos de ácidos graxos, ésteres, lactonas e terpenos. Os álcoois majoritários foram o 2-feniletanol (8,53 mg/L), o 1-butanol (4,95 mg/L) e o 2-butanol (1,91 mg/L). Os ácidos graxos encontrados em maior concentração foram o ácido isobutírico (9,93 mg/L), ácido isoaléico (1,41 mg/L) e ácido octanoico (0,43 mg/L). O succinato de dietila (1,71 mg/L), acetato de etila (1,45 mg/L), octanoato de etila (1,01 mg/L) e decanoato de etila (0,79 mg/L) foram os ésteres predominantes, enquanto a γ -nonalactona (0,26 mg/L) foi a lactona encontrada em maior concentração nas amostras analisadas. Considerando-se o valor de odor ativo, verificou-se que os compostos de maior contribuição para o aroma dos

espumantes Vermentino são o octanoato de etila, isovalerato de etila, hexanoato de etila, isobutanoato de etila, com aromas lembrando respectivamente, abacaxi e pêra; maçã; anis, especiarias e flores; e banana. Destacaram-se ainda a γ -nonalactona, relacionada a aromas de coco e pêssego e, o ácido isoaléico, geralmente proveniente do metabolismo e autólise das leveduras, com aroma doce e de queijo.

Apoio: FAPESC, CAPES, Vinícola Abreu Garcia

Efecto del tiempo de maceración pre-fermentativa en caliente sobre la extracción de polifenoles, el color y la composición del vino tinto Tannat

(Effect of time of pre-fermentative hot maceration on the extraction of phenolic compounds, color and composition of Tannat red wines)

Piccardo, D.^{1,2}, Gallo, D.¹, Merino, C.¹, Peluffo, M.¹, González, A.¹, López, A.¹, Cabrera, V.¹

¹ Escuela Superior de Vitivinicultura Pte Tomás Berreta. UTU. Ruta 48, Km 18, El Colorado, Canelones, Uruguay. E-mail: dpiccardo1@hotmail.com;

² Enología. Unidad de Tecnología de los Alimentos. Facultad de Agronomía. Udelar. Grazón 780. Montevideo, Uruguay.

La maceración pre-fermentativa en caliente (MC) busca promover la difusión de los compuestos fenólicos a fin de incrementar el color del vino. Las temperaturas y la duración del calentamiento del mosto condicionan el efecto de esta técnica de vinificación. En mostos Tannat, se ha demostrado que la MC de 6 hs a 60°C incrementa de forma significativa la extracción de polifenoles, determinando vinos muy coloreados, con elevadas concentraciones de antocianos, catequinas y proantocianidinas. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la duración de la MC sobre la extracción de compuestos fenólicos, la evolución del color y la composición de vinos tintos Tannat. Durante la vendimia 2015 se elaboraron vinos por MC con 1 (MC1), 3 (MC3) y 6 (MC6) horas a 60°C seguidos de 8 días con maceración fermentativa que fueron comparados con una vinificación tradicional (8 días de maceración fermentativa). Las vinificaciones fueron realizadas por duplicado en tanques de acero inoxidable de 100 L conteniendo 70 kg de uva. Se determinó la extracción y composición de polifenoles totales (absorbancia a 280nm), antocianos (Ribéreau-Gayon y Stonestreet, 1965) y color (Glories, 1984) del mosto-vino, realizando análisis diarios de estos compuestos desde el encubado hasta el descube y a los tres meses. Los mostos termotratados obtuvieron la mayor concentración de antocianos e intensidad colorante en la primera hora de maceración, en tanto que el mayor índice de polifenoles totales se registro en el tratamiento MC6, al final de la etapa pre-fermentativa. Dichos valores se mantuvieron o disminuyeron levemente durante la maceración fermentativa. Los vinos MC1 presentaron mayor concentración de antocianos en tanto que los vinos MC6 presentaron mayores concentraciones de catequinas, proantocianidinas e intensidad colorante. Estos resultados sugieren que MC cortas favorecen la extracción de antocianos, en tanto que MC más largas promueven la extracción de taninos, promocionando su condensación con los primeros e incrementando la intensidad del color del vino y su potencial para la crianza.

Extracción de polifenoles, color y composición de vinos tintos Tannat, Cabernet Franc y Merlot elaborados por maceración pre-fermentativa en caliente

(Polyphenol extraction, color and composition of red wine Tannat, Cabernet Franc and Merlot produced by pre-fermentation maceration hot)

Piccardo, D.^{1,2}, González, A.¹, López, A.¹, Gallo, D.¹, Merino, C.¹, Peluffo, M.¹, Torchelo, S.¹

¹ Escuela Superior de Vitivinicultura Pte Tomás Berreta. UTU. Ruta 48, Km 18, El Colorado, Canelones, Uruguay. E-mail: dpiccardo1@hotmail.com;

² Enología. Unidad de Tecnología de los Alimentos. Facultad de Agronomía. UdelaR. Grazone 780. Montevideo, Uruguay.

La variedad de uva tiene una incidencia importante en las características del vino, ya que los factores genéticos condicionan la síntesis y acumulación de los componentes en la baya. La técnica de maceración empleada durante la vinificación determina el aprovechamiento del potencial enológico de la uva. La maceración pre-fermentativa en caliente (MPC) potencia la extracción de compuestos fenólicos, incrementando la estructura y el color del vino. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la MPC sobre la extracción, el color y la composición de vinos Tannat, Cabernet Franc y Merlot, durante la vendimia 2015. Para cada variedad se elaboraron vinos por MPC (3 horas a 60°C seguidos de 8 días con maceración fermentativa) y vinificación tradicional (8 días de maceración fermentativa). Las vinificaciones fueron realizadas por duplicado en tanques de acero inoxidable de 100 L conteniendo 70 kg de uva. Se determinó la extracción y composición de polifenoles totales (absorbancia a 280 nm), antocianos (Ribéreau-Gayon y Stonestreet, 1965) y color (Glories, 1984) del mosto-vino, realizando análisis diarios de estos compuestos desde el encubado hasta el descube y a los tres meses. Durante la etapa pre-fermentativa, los mostos MPC Merlot y Cabernet franc presentaron los mayores contenidos de antocianos y polifenoles al final de tratamiento, en tanto los mostos Tannat presentaron la máxima extracción de antocianos durante la primera hora a 60°C. Al inicio de la maceración fermentativa, los mostos MPC de las tres variedades presentaron mayor concentración de antocianos y polifenoles respecto a los testigos, diferencias que se mantuvieron en los vinos terminados. La MPC tuvo un impacto mayor en la concentración de antocianos, catequinas, proantocianidinas e intensidad colorante en los vinos Cabernet franc. La concentración de antocianos en los vinos Merlot fue la menos afectada por el tratamiento térmico, en tanto que para los vinos Tannat lo fueron los polifenoles totales, las catequinas y proantocianidinas. Estos resultados sugieren que, si bien la MPC incrementa la extracción de los componentes de los hollejos en términos generales, las proporciones afectadas de cada uno de ellos están condicionadas por la interacción entre la variedad y las condiciones de maduración.

Novel analytical approaches suitable for tracing the plant origin of commercial tannins

Malacarne, M.¹, Nardin, T.¹, Bertoldi, D.¹, Camin, F.¹, Nicolini, G.¹ and Larcher, R.¹

¹ Fondazione E. Mach, via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia. E-mail: roberto.larcher@fmach.it

Tannins, as polyphenolic compounds, can stably bind proteins and other plant polymers such as polysaccharides. They can be produced by physical/chemical extraction from several plant tissues (e.g. wood, bark, roots, leaves, and fruit), and are generally grouped into hydrolysable tannins (gallo- and ellagi-tannins mainly extracted from gall, tara, oak, chestnut), and condensed tannins (proanthocyanidins from skin and seeds of grapes, tea, and quebracho). They are massively used in food preparation as flavourings and food ingredients; in winemaking they are admitted only as clarification agents for protein stabilization. Moreover, other positive effects are colour stabilization, mouth texturization, metal and thiolic off-flavour removal, and the inhibition activity of laccase in botrytized grapes. The availability of many possible

plant sources leads to huge differences in the chemical profile of commercial tannins, and consequently in the oenological properties. These and the noteworthy differences in the commercial costs justify the interest on methods able to check their real botanic origin. The International Organization of Vine and Wine (OIV) proposes ultraviolet absorption measurements, phenolic contents, polyalcohol and monosaccharide profile to characterise the botanical origin of oenological tannins. This paper investigated the possibility of verifying the declared botanical origin of over 100 commercial tannins of 10 botanic origins on the base of a statistical modelisation of the analytical contents of sugars (by ionic chromatography), simple phenols (UHPLC-coulometric detection), mineral profile (ICP-MS) and stable isotope ratio of C (IRMS). Forward stepwise discriminant analysis (FDA) provided good discrimination among 8 plant origins achieving 90% of correct re-classification using sugar profile, 98% of correct re-classification using simple phenols, and 100% of correct re-classification with the joint use of sugars and simple phenols. FDA obtained also good discrimination between the 8 most abundant groups, with 100% correct re-classification, using mineral elements and isotopes profiling. With a similar approach it was also possible to distinguish toasted and untoasted oak tannins, as well as tannins from grape skin and grape seeds. Our approaches showed better performances of correct re-classification compared to OIV method.

Aspects of NIR spectroscopy calibration for "in situ" grape quality assessment

Santos, A. O.¹, Sveda, R. L.¹ e Pereira, S. E.¹

¹ Centro de Engenharia Agrícola, CEA/IAC. CEP 13212-240, Jundiaí, SP, Brasil. E-mail: odairsan@iac.sp.gov.br

In wine industry it has been investigated the application of instrumentation and analytical techniques based on near infrared spectroscopy (NIR), in a search for fast and reliable methods to verify the quality of grapes and wine. Grape quality can vary within vineyards, therefore, the possibility of differentiation in the fermentation for wine, or for juice extraction, or a better "blendings" composition from specific vineyard quality zones cannot be ignored. For accomplish this, an intensive sampling for grape quality must be implemented in the field. Current laboratory methods for grape segregation are time-consuming, therefore, restrictive for the discussed purpose. Thus, an investigation into the NIR calibration, based upon portable instrumentation is justified, in order to enable intensive sampling and the mapping of grape quality descriptors. Depending on the target object, the overtone and bands of molecular combination as seen by the NIR can be very large, and can lead to complex spectra. However, using multivariate analysis of chemical components (chemometrics) one can extract desired chemical information. In order to address this issue, an experiment was conducted in Jundiaí (SP), Brasil, from 2013 to 2015. A number of 100 grape samples were analyzed in the laboratory, using direct measures of anthocyanin content, total polyphenols and tannins in the grape berry, using standard methods. The spectra in the NIR range were collected simultaneously in each berry, using a portable handheld NIR instrument. Calibrations using partial least square regression (PLS) with internal cross validation were accomplished. The results showed that anthocyanin yielded the highest coefficient values for calibration and validation, while low correlation was found for the other variables analyzed, suggesting in this case, a greater number of sample would be necessary to better understand the spectral responses.

Apoio Fapesp

Comparación de dos orientaciones de hileras en un viñedo comercial de *Vitis vinifera* cv ancellota, y evaluación de sus efectos en vinos

(Comparison of two orientations of rows in a commercial vineyard *Vitis vinifera* cv ancellota, and evaluation of their effects on wines)

Cobos, D.^{2,3,4}; Nicolas, L.⁴; Malovini, E.^{1,2}; Germano, L.^{3,4}; Guevara, G.⁴; Paz, A.⁴; Cavagnaro, J. B.^{1,2}

¹ Instituto de Biología Agrícola Mendoza, CONICET. ² Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

³ Instituto Nacional de Vitivinicultura. ⁴ Cátedra de Viticultura, Facultad de Enología, Universidad Tecnológica Nacional. d5cobos@yahoo.com.ar; emalovini@fca.uncu.edu.ar

En *Vitis vinifera* se ha estudiado el efecto de distintos manejos agronómicos, tendientes a mejorar la calidad de uvas, en la vitivinicultura actual los esfuerzos de los profesionales están dirigidos a obtener uvas que generen vinos con gran concentración de polifenoles y baja graduación alcohólica. Este ensayo permite evaluar uno de los cultivares que mayor índice de color aporta en los vinos. La Ancecellota es una variedad no tradicional en los viñedos argentinos. La orientación Norte/Sur es el mas utilizado en los sistemas de conducción de canopia vertical en Argentina, por otro lado la orientación Este/Oeste es una alternativa recomendada por profesionales, pero no muy estudiada. El ensayo se realizó en la temporada 2014, en un viñedo ubicado en el distrito de Palmira, departamento de San Martín, oasis Este de Mendoza-Argentina. El mismo está conducido en espaldero alto, con dos "cuarteles" contiguos cada uno con una de las dos orientaciones propuestas. El sistema de riego es superficial. La unidad experimental constó de tres plantas por hilera, bloqueándose por diámetro de troncos, con tres repeticiones por tratamiento. El 11 y 27 de Enero, se midió temperatura en las caras Este y Oeste, Norte y Sur, cada 30 minutos en 9 ocasiones. El seguimiento de la maduración se efectuó a través de la determinación de peso y volumen de bayas, pH y °Brix. Las uvas fueron cosechadas y vinificadas por método estandar. Se estabilizaron los vinos por frio y se fraccionaron los mismos corrigiendo anhídrido sulfuroso libre a 45 ppm, para evitar la fermentación malo-láctica. Las pericias analíticas se realizaron con procedimientos oficiales. Resultados: la temperatura fue mayor en la cara norte, menor en la sur, siendo media en la este y oeste. No presentaron diferencias significativas los valores de peso y volumen de bayas al momento de la cosecha, la orientación Este/Oeste, tuvo menos °Brix y pH. Los vinos presentaron diferencias significativas en los valores de alcohol, siendo menor en los vinos obtenidos de la orientación Este/Oeste. En Índice de color, e intensidad colorante presentaron diferencias significativas, con valores mayores en los vinos provenientes de orientación tradicional Norte/Sur. No hubo diferencias en el Índice de Ravaz, ni producción por planta.

Equilibrio en *Vitis vinifera*. Evaluación de tres propuestas de poda corta y de dos momentos de raleo, en seis variedades de *Vitis vinifera*

(*Vitis vinifera* balance. Evaluation of three proposals for short pruning and two moments of thinning in six varieties of *Vitis vinifera*)

Cobos, D.^{2,3}; Malovini, E.^{1,2}; Fernandez, A. R. B.⁴; Cornejo, R. M.⁴; de Huin, L.²; Gutierrez, E.²; Cavagnaro, J. B.^{1,2}

¹ Instituto de Biología Agrícola Mendoza, CONICET. ² Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

³ Instituto Nacional de Vitivinicultura. ⁴ Cátedra de Viticultura, Facultad de Enología, Universidad Tecnológica Nacional. d5cobos@yahoo.com.ar; emalovini@fca.uncu.edu.ar

Durante años en *Vitis vinifera* se han estudiado distintos manejos agronómicos en pos de incrementar la calidad de uvas para vinificar. En el marco del cambio climático, en relación a la calidad de uvas a futuro, se han citado incrementos de pH y solidos solubles que confieren vinos más alcohólicos y más inestables. Por ello es importante tener claro el comportamiento de crecimiento equilibrado y de distribución de fotoasimilados de la vid, para tener alternativas de manejo conocidos que den seguridad a técnicos y productores a la hora de tomar decisiones. En este trabajo se propone evaluar, en seis variedades, tres propuestas de poda corta a pitón en cordón bilateral y combinar una de ellas con raleo. El experimento se realizó en una parcela experimental ubicada en la Facultad de Ciencias Agrarias, de la UNCuyo, Mendoza Argentina. Es un viñedo de 12 años de edad, conducido en espaldero a cordón bilateral con poda corta. En el mismo están implantadas en bloques, seis variedades de vid, tres criollas de alta producción: Cereza, Criolla y Pedro Giménez, y tres europeas, Malbec, Cabernet Sauvignon y Chardonnay. El ensayo tuvo tres repeticiones. El tratamiento de poda constó de tres niveles, a) poda a pitón de dos yemas, dejando la misma cantidad de pitones del año anterior (Igual AA), b) pintoneado de todos los brotes (Todo Pitón), c) número de pitones calculado con el % de brotación del año anterior (Media B). El tratamiento de raleo se realizó en plantas con poda "Media B" con dos niveles: a) raleo en floración (Media B RF) dejando una inflorescencia por brote, b) raleo en envero (Media B RE) dejando un racimo por brote, c) testigo (Media B) no se raleó. Se midió crecimiento de brotes cada 7 días en seis oportunidades. Se midió cantidad de bayas por racimo, volumen y peso de bayas, °Brix y pH el 6/3/2014 y el 28/3/2014. Los resultados indican que el crecimiento de brotes no se vio modificado significativamente por el tratamiento de poda. En producción "Todo Pitón" tuvo más racimos pero del mismo peso que los otros tratamientos, por lo tanto la producción por planta fue mayor. Los azucares medidos en °Brix fueron menores significativamente al igual que el pH en "Todo Pitón" en las dos fechas.

Evaluación de vinos de *Vitis vinifera* cv. Malbec y Bonarda, elaborados con uvas tratadas con Ethepon combinado con restricción hídrica moderada post envero

(Evaluation of wines of *Vitis vinifera* cv. Malbec and Bonarda, made with grapes treated with ethephon combined with moderate water restriction post veraison)

Cobos, D.^{2,3} Malovini, E.^{1,2}, Germano, L.³, de Rosas, I.^{1,2}, Cavagnaro, J. B.^{1,2}

¹ Instituto de Biología Agrícola Mendoza, CONICET. ² Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

³ Instituto Nacional de Vitivinicultura. d5cobos@yahoo.com.ar; emalovini@fca.uncu.edu.ar

Durante años en *Vitis vinifera* se han estudiado distintos manejos agronómicos y químicos, en pos de incrementar la calidad de uvas para vinificar. En el marco del cambio climático, la calidad de uvas a futuro, podría verse modificada, por ejemplo incrementos de pH, solidos solubles y modificación de antocianinas. Para ello se propone incrementar polifenoles en bayas, mediante la aplicación exógena de Ethepon (E) combinado a restricción hídrica (RH). El ethephon ((2-Chloroethyl) phosphonic Acid, Ethrel®, es un compuesto que hidroliza a pH mayor a 5, liberando ion Cl⁻, ion fosfato y etileno, un regulador del crecimiento y de la maduración, dentro de los tejidos vegetales poco después de la aplicación. La respuesta del E en distintas especies ha sido reportada, pero en *Vitis vinifera* su efecto sobre la calidad de uvas para vinificar está poco estudiada. La RH sí es promotor de la calidad de uvas para vinificar en *Vitis vinifera* pero con variabilidad en variedades y

momento de aplicación. Este trabajo evalúa la respuesta de *Vitis vinifera* cv. Malbec y Bonarda, a la aplicación de E en combinación con RH, sobre bayas y su efecto en los vinos obtenidos a partir de ellas. El ensayo se realizó en un viñedo comercial, en espaldero, con riego por goteo, en Ugarteche, Mendoza, Argentina. Diseño experimental en bloques al azar, con tres repeticiones y 7 plantas de unidad experimental: a) tratamiento de riego con dos niveles: riego control (RC) y RH (a partir de enero, 50% de cambio de color de bayas); b) un tratamiento de E aplicado sobre racimos (18°Brix) con tres niveles: testigo (TE), 200 ppm de E (E200) y 400 ppm de E (E400). En madurez tecnológica se cosecharon 10 kg de uvas por parcela y se microvinificaron según protocolo estándar. Al fraccionar los vinos se realizaron los análisis enológicos de rutina, repitiéndolos cada cuatro meses en cuatro oportunidades. Resultados: RH no produjo diferencias significativas, en ambas variedades E200 disminuyó los sólidos solubles y alcohol fueron 5% significativamente. El pH en E200 y E400 fue mayor en ambas variedades un 5%. El índice de color fue mayor en Malbec con E400 (3129 ± 114) vs ET (2570 ± 114) y en Bonarda con E200 (4371 ± 162) vs ET (3779 ± 162). Al analizar la estabilidad en el tiempo, el color ganado con E no disminuye después de 365 días, siendo mayor la estabilidad en el tratamiento RH.

Caracterização química e sensorial das variedades Malbec, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc com produção extemporânea para a elaboração de vinhos finos em São Roque, São Paulo

(Physicochemical and sensory characterization of Malbec, Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties of extemporaneous production for fine wines at São Roque, São Paulo)

Dal'Osto, M. C.¹, Lenk, F. L.¹, Dal'Osto, M. F.¹, Piazzaroli, F. J.¹, Terrini, R.¹, Amaral, L. B.¹

¹ Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque, CEP: 18136-540, São Roque, SP, Brasil. E-mail: marite.dalosto@ifsp.edu.br

É indispensável para a elaboração de um vinho de qualidade que se compreenda as características que cada variedade possui e como elas podem se expressar harmoniosamente no produto final. O Estado de São Paulo tem buscado reestruturar, melhorar e expandir seu setor vitivinícola, o que demanda uma avaliação do potencial produtivo para uvas destinadas à elaboração de vinhos finos, com base nas características de clima e solo da região. Para isso, inúmeras técnicas de manejo vitícola e boas práticas enológicas vêm sendo inseridas com o intuito de modernizar a produção dos vinhos paulistas. A colheita entre os meses de maio e julho permite que em regiões como a de São Roque, onde o inverno é mais seco, a uva atinja níveis de maturação melhores que no ciclo de verão, tornando-se o ponto de partida para a elaboração de vinhos de qualidade. Este trabalho buscou caracterizar os parâmetros químicos e sensoriais das cultivares Malbec, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc (*Vitis vinifera* L.) plantadas em São Roque, SP, submetidas à produção extemporânea. Todas as variedades foram colhidas no dia 13 de maio de 2015. Foram separadas parcelas de 200 kg, desengaçadas e o mosto homogeneizado e posteriormente separadas em 3 garrações de 25 L (3 repetições por variedade). Estavam com a maturação química muito similar com 17,5, 20 e 20°Brix para Malbec, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc e a acidez e o pH estavam 94, 118,6 e 104 meq/L e 3,47, 3,2 e 3,5 sucessivamente. A Cabernet Sauvignon foi a variedade que apresentou maior índice de polifenóis totais e a Malbec o menor índice. Os índices de cor foram maiores na variedade Cabernet Sauvignon e a que apresentou índice menor foi a Malbec. Mas a variedade Cabernet Sauvignon foi também a que apresentou maior porcentagem de

pigmentos amarelos, ou seja, já mostrando certa oxidação da cor no final da fermentação alcoólica. Todas as variedades mantiveram aromas frutados típicos. Para fins de análise estatística usou-se teste de variância (ANOVA) e no caso de diferença significativa, as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Apoio: Viti-vinícola Góes Ltda. e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Roque

Hiperoxigenação em mosto prensa de Pinot Noir para elaboração de vinho base para espumante

(Hyperoxygenation in Pinot Noir must press, to elaborate sparkling base wine)

Cisilotto, B.¹, Rossato, S. B.²

¹ Departamento de Enologia, Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Campus Bento Gonçalves, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: bruno.cisilotto@bento.ifrs.edu.br; ² Departamento de Enologia, Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Campus Bento Gonçalves, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: simone.rossato@bento.ifrs.edu.br

A hiperoxigenação de mostos é uma técnica que visa melhorar a estabilidade de cor e diminuir os polifenóis nos vinhos, sem aportar defeitos sensoriais de oxidação. Essa técnica consiste em introduzir oxigênio puro ou ar no mosto provocando uma oxidação forçada, possibilitando a retirada dos polifenóis oxidados antes de iniciar a fermentação. Uma vez que mostos prensa representam uma fração de menor qualidade em relação ao mosto flor, a hiperoxigenação nesses mostos pode contribuir para a obtenção de um produto de melhor qualidade. Neste experimento foram avaliados os efeitos da hiperoxigenação em mosto prensa de uva Pinot Noir e a influência da subsequente estocagem dos vinhos sobre o índice de polifenóis totais e a tonalidade. Mostos prensa da variedade Pinot Noir foram submetidos à hiperoxigenação com duas doses de oxigênio para avaliação da qualidade de um vinho base elaborado com tais mostos em comparação com uma testemunha não submetida à hiperoxigenação. Os vinhos base foram analisados logo após a fermentação alcoólica e após quatro, oito e doze meses quanto ao grau de oxidação verificado pela relação entre os índices de cor a 420 nm e 520 nm (tonalidade) e quanto ao teor de compostos fenólicos (índice de polifenóis totais). Constatou-se, logo após a fermentação um maior grau de oxidação nos vinhos obtidos por hiperoxigenação ($2,36 \pm 0,09$ e $2,54 \pm 0,2$) em relação à testemunha ($1,69 \pm 0,05$). Entretanto, a tonalidade reduziu significativamente ao longo do ano nos vinhos cujos mostos foram hiperoxigenados ($1,88 \pm 0,02$ e $1,91 \pm 0,013$). Ainda, verificou-se uma tendência de aumento da tonalidade no vinho testemunha ao longo do tempo, enquanto os vinhos que receberam doses de oxigênio mostraram um decréscimo na oxidação, sugerindo resistência ao escurecimento durante estocagem. O índice de polifenóis totais decresceu ao longo do período de estocagem nos tratamentos e no vinho testemunha, resultando em menores valores nos vinhos que receberam doses de oxigênio (8,4 e 8,1) em comparação com o testemunha (9,9). Essa redução dos polifenóis e estabilidade de cor é importante na elaboração de espumantes, proporcionando uma qualidade diferenciada do vinho que teve o mosto tratado com oxigênio em relação à testemunha, reduzindo também as oxidações ao longo do tempo.

Apoio: Moët Hennessy do Brasil

Composição química do vinho sob distintas formas de armazenamento

(Chemical composition of the wine under different forms of storage)

Da Silva, L. C.¹, Ferrari, G.², Brandelli, M.³

¹ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; ² Chandon Brasil, CEP 95720-000, Garibaldi, RS, Brasil; ³ Vinícola Almaúnica Ltda., CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil E-mail: leonardo.cury@bento.ifrs.edu.br

A elaboração de vinhos no Brasil é recente quando comparado a países como França, Itália, Espanha, Portugal que possuem numerosos estudos na área da enologia. Neste contexto vê-se a necessidade de buscar ferramentas enológicas referentes à maturação do vinho. Em meio às ferramentas enológicas para aumentar a qualidade do vinho encontram-se a utilização das barricas de carvalho. O trabalho teve como objetivo demonstrar os benefícios qualitativos que as barricas de carvalho podem agregar ao vinho em comparação ao depósito de inox. Foram avaliados os parâmetros quantitativos como acidez total titulável, acidez volátil, pH, acetaldeído, álcool, extrato seco reduzido, intensidade corante, matiz, antocianinas totais, IPT, flavonóides totais, flavonóides não antociânicos, IPP e relação tanino:antociana realizadas pelo laboratório Randon Ltda. Além disso pode-se analisar o número de usos das barricas avaliando o custo:benefício em relação ao equilíbrio e estabilidade do vinho tinto. O presente estudo foi realizado na vinícola Almaúnica Ltda., em 12 amostras de vinho tinto da variedade Syrah, ciclo 2010/11 armazenadas em barris de carvalho francês médio tostado, respectivamente de primeiro, segundo e terceiro uso, e quatro amostras provenientes do mesmo vinho armazenados em tanques de aço inoxidável. Os resultados obtidos demonstraram que vinhos envelhecidos em carvalho proporcionam um aumento na intensidade corante, no matiz e no índice de polifenóis totais além disso, a barrica aumentou a concentração do vinho devido à evaporação de água e substâncias voláteis presentes no vinho. Em barricas de primeiro uso ocorreu um aumento na relação tanino:antociana, contudo, a barrica de segundo uso apresentou melhor custo:benefício ao analisar todos os parâmetros avaliados. A melhora nos parâmetros avaliados não foi observado em depósito de aço inox devido à ausência de uma oxidação homogênea no vinho e da extração de substâncias da madeira, o que favoreceu a instabilidade do vinho tinto. No entanto, o vinho evoluído em barricas de carvalho proporcionam um equilíbrio organoléptico e uma melhor estabilidade da coloração lilás dos vinhos tintos. A barrica de carvalho é uma ferramenta enológica indispensável na obtenção de vinhos de qualidade visando uma maior competitividade no mercado nacional e internacional.

Aplicação de mistura de antioxidantes em suco de uva branco: efeitos sobre a cor

(Application of antioxidants mixture of white grape juice : effects on color)

Ficagna, E.¹, Rossato, S. B.¹, Rigoni, B.², Santos, J. R. M.¹, Cisloto, B.¹, Gugel, B.¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves, IFRS/BG. Avenida Osvaldo Aranha, 540. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; ² AEB Bioquímica Latino Americana S.A., Rua Tavares de Lyra, 3728, Afonso Pena, CEP 83065-180, São José dos Pinhais, PR, Brasil. E-mail: evandro.ficagna@bento.ifrs.edu.br

Dentre os produtos derivados da uva o suco apresenta-se como um dos maiores expoentes de crescimento comercial no setor vitivinícola brasileiro. Nessa perspectiva, estudos voltados a este produto contribuem para o seu melhoramento e consequente sustentação e crescimento no mercado nacional. Quanto ao suco

de uva branco, carece-se de pesquisas relacionadas à elaboração e fatores pertinentes a sua conservação. Por esta razão, este trabalho objetivou avaliar os efeitos isolados e em combinação de diferentes antioxidantes adicionados em um suco branco. Para tanto, avaliou-se as características de cor em um mesmo suco de uva branco da variedade *Moscato*, safra 2015. O planejamento experimental de misturas simplex-centroide foi utilizado para avaliar a influência dos antioxidantes. O delineamento para três componentes foi composto de sete ensaios com três repetições em todos os pontos experimentais (vértices, laterais e ponto central). Como tratamento controle, foi realizado ensaio adicional com seis repetições onde não se adicionou produto ao mosto. Os tratamentos foram os seguintes: 300 mg.L⁻¹ de tanino gálico (A); 90 mg.L⁻¹ de K₂S₂O₅ (B); 240 mg.L⁻¹ de ácido ascórbico (C); 150 mg.L⁻¹ e 45 mg.L⁻¹ de K₂S₂O₅ (D); 150 mg.L⁻¹ tanino gálico e 120 mg.L⁻¹ de ácido ascórbico (E); 45 mg.L⁻¹ K₂S₂O₅ e 120 de ácido ascórbico (F); 100 mg.L⁻¹ de tanino gálico, 30 mg.L⁻¹ de K₂S₂O₅ e 80 mg.L⁻¹ de ácido ascórbico (G). Os antioxidantes e suas misturas foram adicionados após pasteurização do suco, no momento do envase. As amostras foram acondicionadas em temperatura ambiente por quatro meses em garrafas de vidro (1 L). Finalizado este período, foram realizadas análises da cor por espectrofotometria (420 nm) e leitura no espaço de cor CIELAB. Os tratamentos B, C e G apresentaram os menores valores de absorbância e os tratamentos A e E, os maiores. Os dados no CIELAB convergiram com o espectrofotômetro, mostrando que os tratamentos A e E apresentaram a maior intensidade de cor amarela e os tratamentos B e F os menores valores de intensidade de espectro amarelo. Através da componente L (luminosidade) observou-se que os tratamentos controle e com tanino gálico puro demonstraram maior escurecimento do suco.

Efeitos de diferentes clarificantes proteicos sobre as características cromáticas e composição fenólica de um vinho Merlot

(Effects of different fining protein on the chromatic properties and phenolic composition a wine Merlot)

Ficagna, E.¹; Zampiva, M. P.²; Fulgêncio, A. C.²; Manfroi, L.¹; Rossato S. B.¹

¹ Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves, IFRS/BG. Avenida Osvaldo Aranha, 540. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; E-mail: evandro.ficagna@bento.ifrs.edu.br. ² Estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia do IFRS/BG.

A obtenção de vinhos de alta qualidade requer a realização do processo de clarificação, que tem por finalidade obter um produto límpido e estável do ponto de vista físico-químico. Entretanto, esse processo, ao remover partículas em suspensão, pode interferir em alguns atributos sensoriais considerados positivos pelo consumidor, como a coloração. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da clarificação de vinho tinto Merlot sobre as características de cor e composição fenólica com a utilização de clarificantes proteicos alternativos comparativamente a clarificantes proteicos tradicionais. Foram estudados os efeitos de cinco clarificantes diferentes: proteína vegetal, proteína microbiana, gelatina sólida, gelatina líquida e albumina. O estudo foi realizado no IFRS - Câmpus Bento Gonçalves, utilizando delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos e três repetições aplicando as doses máximas recomendadas pelo fabricante. Nos vinhos clarificados, foram realizadas análises de taninos por meio dos índices de etanol (EtOH), ácido clorídrico (HCl), índice de polifenóis totais (IPT), poder tanante e doseamento de taninos proantociânicos totais (TPA). Para a validação dos resultados em

relação à cor dos vinhos previamente clarificados e envelhecidos em garrafa, foi realizada uma análise utilizando o sistema Cie-Lab. Os resultados obtidos mostraram que a redução mais pronunciada dos taninos em gramas por litro ocorreu com o uso de gelatina sólida ($2,37 \pm 0,06$) enquanto a menor remoção de taninos ocorreu com o uso de proteína vegetal ($2,86 \pm 0,02$). A proteína microbiana manteve o maior valor de IPT após a clarificação ($48,7 \pm 0,4$) enquanto a gelatina sólida apresentou o menor índice ($45,4 \pm 0,2$). Quanto às características de cor e limpidez, percebeu-se um comportamento semelhante dos clarificantes, enquanto a cor vermelha reduziu em maior proporção nos vinhos tratado com albumina de ovo ($6,358 \pm 0,250$) e proteína microbiana ($6,871 \pm 0,125$), enquanto a menor perda de coloração ocorreu com o uso da gelatina líquida ($8,404 \pm 0,086$) e da proteína vegetal ($7,995 \pm 0,023$). Os clarificantes alternativos de proteína vegetal e proteína microbiana apresentaram resultados satisfatórios e superiores em alguns aspectos comparados aos clarificantes usuais de origem animal.

Efeitos da adição de taninos na evolução do vinho Shiraz

(Effects of addition of tannin in the evolution of Shiraz wine)

Manfro, L.¹; Lopes, K. N.²

¹ Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves, IFRS/BG. Avenida Osvaldo Aranha, 540. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; E-mail: luciano.manfro@bento.ifrs.edu.br. ² Tecnóloga em Viticultura e Enologia.

A elaboração de vinhos tintos de alta qualidade, muitas vezes, dependendo da safra, necessita de intervenção com a finalidade de proporcionar ao vinho maior longevidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento do vinho Shiraz durante o amadurecimento com a adição de diferentes concentrações de taninos elágicos e proantocianidínicos após a sua elaboração. O vinho, após a sua elaboração, foi adquirido em uma indústria e armazenado em garrafas com capacidade de 375 mL, onde foram adicionados os taninos segundo os tratamentos propostos: testemunha, taninos elágicos ($100,0 \text{ mg L}^{-1}$ e $200,0 \text{ mg L}^{-1}$), e proantocianidínicos ($100,0 \text{ mg L}^{-1}$ e $200,0 \text{ mg L}^{-1}$). Após o engarrafamento, os vinhos foram armazenados em sala com temperatura controlada de 18°C . O intervalo entre as análises foi de cinco meses, sendo elas: acidez total, pH, dióxido de enxofre livre e total, intensidade de cor em 420, 520 e 620 nm, antocianinas, polifenóis totais, extrato seco e cinzas. O esquema estatístico do experimento foi num delineamento inteiramente casualizado. Para o teste de médias foi utilizado o teste de tukey a 5% de probabilidade. Os resultados demonstraram que os vinhos adicionados de taninos elágicos e proantocianidínicos sofreram um aumento da cor em 420 nm e uma diminuição da cor em 620 nm durante o período de vinte meses. Ocorreu também, uma diminuição significativa na concentração de antocianinas. Dessa forma, pode-se concluir que a adição de taninos exógenos contribuiu para aumentar a longevidade do vinho tinto Shiraz.

Influence of temperature and storage time on anthocyanin stability of grape juice treated by hot filling

Padilha, C. V. S.¹, Lima, M. S.¹, Pereira, G. E.² e Lima, P. M. C.¹

¹ Drinks and Waters Laboratory, Federal Institute of Sertão Pernambucano, Zipcode 56314-520, Petrolina, PE, Brazil; ² Laboratory of Enology, Embrapa Grape & Wine/Tropical Semiarid, Zipcode 56302-970, Petrolina, PE, Brazil. E-mail: carla_padilha@outlook.com

Presently the wine sector in the region of the São Francisco Valley, Northeast Brazil, is difficulties experiencing in achieving maintain

color stability of prepared grape juices. This problem may be related to the high temperatures used during the process of extraction, pasteurization and storage of the grape juices, which can generate losses in the amount of phenolic compounds, mainly by the degradation of anthocyanins. The objective of this study was to analyze the storage temperatures on anthocyanins content of grape juices bottled hot, simulating inadequate cooling and storage conditions. To obtain the juices, grapes were macerated at 60°C for two hours, after draining were pasteurized ($85^\circ\text{C} / 1 \text{ minute}$), 85°C bottled in glass bottles and cooled by immersion during 30 seconds in a water tank, and then kept at four different temperatures ($70, 75, 80$ and 85°C) with the aid thermostated bath, simulating industrial inappropriate storage conditions. The design used in this study was completely randomized in a factorial design (4×5 temperatures heating times) with three replications, where the data were processed using the SAS software version 9.2. The initial content of anthocyanins in grape juices immediately after bottling was 863.3 mg L^{-1} . After 5 hours of heating, the reduction was 53.5, 54.7, 54.9 and 64.6% at temperatures of $70, 75, 80$ and 85°C , respectively. There was no significant difference to keep the grape juice heated by $70, 75$ and 80°C for five hours. Furthermore, it is also noted that the juices that were maintained at 80 and 85°C for up to three hours showed very similar losses in anthocyanins. Finally, it is concluded that the temperature and grape juice after processing time is an important variable for maintaining the anthocyanin content in the beverage, thus being anthocyanin pigments responsible for the characteristic color of grape juice, represent visual attribute main commercial interest. From the results presented here it is suggested that special attention be paid to cooling processes of this post packaging product.

Apoio: Cooperativa Agrícola Nova Aliança

O vinho espumante elaborado pelo método tradicional como alternativa de produção para o Vale do Submédio do São Francisco

(The sparkling wine produced by the traditional method as a production alternative to the San Francisco Valley)

Silva, I. S.¹, Silva, S. F.¹, Nascimento, J. B. M.¹, Almeida, M. B.¹ e Barros A. P. A.¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, CEP 56300-000, Petrolina, PE, Brasil. E-mail: ana.paula@ifsertao-pe.edu.br

A produção de vinho espumante no mundo é pequena quando comparada à produção de vinhos tranquilos. Porém, devido ao alto valor agregado, traz grande impacto para a indústria vitivinícola, com vendas em 2010 de 55 bilhões de dólares americanos e uma previsão de aumento para 2014 de 9,89%. Sabendo que na região do Vale do Submédio do São Francisco os vinhos espumantes são produzidos apenas pelos métodos Charmat e Asti, a possibilidade de elaborar vinhos espumantes pelo método Champenoise pode representar uma nova alternativa de produção e mercado. Ao longo dos últimos anos, existe um interesse crescente na diversidade de produtos em resposta à demanda do mercado de vinhos espumantes e da possibilidade de elaborar estes produtos com variedades de uvas tintas. O presente trabalho teve como objetivo elaborar e realizar caracterização físico-química de vinhos espumantes elaborados pelo método Champenoise no Vale do Submédio do São Francisco. Foram elaborados vinhos espumantes rosé e tinto, segundo a metodologia clássica, com as cultivares Tempranillo e Shiraz, respectivamente. As amostras foram submetidas às análises clássicas, além de dosagem de Índice de Polifenóis Totais e

Antocianinas totais. Os resultados demonstraram que dependendo das cultivares de uva empregues, há uma variação considerável dos padrões relacionados aos compostos fenólicos. Os espumantes analisados mostraram valores de índice de polifénóis totais de 10 para o rosé e 18 para o tinto e antocianinas totais de 27,10 mg.L⁻¹ para o espumante rosé e 182,22 mg.L⁻¹ para o tinto. Podemos afirmar que todos os resultados encontrados mostraram que os vinhos espumantes elaborados atendem aos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação brasileira, o que mostra que a produção de vinhos espumantes pelo método Champenoise pode ser uma alternativa para as indústrias vitivinícolas locais.

Physical-chemical characteristics of Chenin Blanc wine grapes produced in two different seasons in the São Francisco Valley

Souza, J. F.¹, Nascimento, A. M. de S.², Nassur, R. C. M. R.³, Santos, S. F.², Padilha, C. V. S.⁴ and Pereira, G. E.⁵

¹ Drinks and Waters Laboratory, Federal Institute of Sertão Pernambucano, Zipcode 56314-520, Petrolina, PE, Brazil; ² Enology Laboratory, University of Bahia Estate. Zip Code 48900-000, Juazeiro, BA, Brazil. ³ Enology Laboratory, Embrapa Semiarid, Zipcode 56302-970, Petrolina, PE, Brazil. ⁴ Laboratory of Food Biochemistry, Federal University of Santa Catarina. Zipcode 88034-001, Florianópolis, Brazil, ⁵ Enology Laboratory, Embrapa Grape & Wine/Tropical Semiarid, Petrolina, PE, Zipcode 56302-970, E-mail: joyce.fagundes08@gmail.com; giuliano.pereira@embrapa.br

São Francisco Valley is located in a tropical semi-arid region of the North-East of Brazil, characterized as one of the most important regions producing fruits and tropical wines of the world. Chenin Blanc is originated from the Loire-France, producing typical wines over there, presenting an important capacity to adapt a different climate conditions worldwide. In the São Francisco Valley, is the most important cultivar used for white wines, about 60% of total, but is also used for sparkling wines, presenting good productivity. This study had the objective to evaluate the enological potential of Chenin Blanc grapes harvested from the same vines, in two different seasons in 2014. The work was carried out in a vineyard of a partner winery, located in Pernambuco Estate. Vines were planted about twelve years ago, were conducted in pergola, grafted onto IAC-572 rootstock, and irrigated by drip. Three plots of thirty vines each one were marked in a vineyard of three hectares, to evaluate grapes at harvest, which was done on June and November 2014, according to parameters defined by winery, taking in account total soluble sugars (°Brix) and total titratable acidity, to elaborate white wines. From each plot, one hundred berries were collected and sent to be analyzed in the laboratory. There were determined berry weight (g), must volume (mL), pH, °Brix and total titratable acidity (expressed in g L⁻¹ of tartaric acid), in both seasons, in the first and second semesters. The results showed that berries harvested in June presented different characteristics, as compared with berries harvested in November. For berry weight, lower values for June as compared with November (215.6 and 226.9 g, respectively), the same for pH (3.24 and 3.55), no differences for must volume. However, berries from the first semester presented the highest values of °Brix and total titratable acidity, as compared with results of grapes from November (18.6 and 17.8 of °Brix, and 11.3 and 6.2 g L⁻¹ of tartaric acid, respectively). These results suggest different kinds of wines elaborated in both seasons, increasing the wine typicality of the region. Normally, wines from the first semester present higher acidity and different flavors, as compared with wines from the second semester, that could be less stable than wines from the first semester.

Financial Support: CNPq

Incidencia de la zona geográfica sobre la composición volátil de mostos y vinos cv. Malbec de Mendoza, Argentina

(Influence of geographical origin on the volatile composition of cv. Malbec musts and wines from Mendoza, Argentina)

Assof, M.¹; Fanzone, M.¹, Virgillito, P.², Jofré, V.¹

¹ Laboratorio de Aromas y Sustancias Naturales, Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), San Martín 3853, Mayor Drummond (M5508EVY), Mendoza, Argentina. E-mail: assof.mariela@inta.gob.ar. ² Catena Institute of Wine, Bodega Catena Zapata, Cobos s/n, Agrelo (M5509), Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina

El objetivo de este trabajo fue evaluar la incidencia del origen geográfico sobre la composición volátil de mostos y vinos de Mendoza (Argentina). Se vinificaron, por triplicado, uvas de tres viñedos representativos de Mendoza: La Libertad (Rivadavia, 673 msnm), Agrelo (Luján de Cuyo, 950 msnm) y Gualtallary (Tupungato, 1450 msnm). Los compuestos volátiles fueron analizados por Microextracción en Fase Sólida en Espacio de Cabeza y Cromatografía Gaseosa con Espectrometría de Masas. Se utilizaron métodos estadísticos multivariados (análisis de componentes principales y análisis canónico discriminante) para evaluar los resultados. Se observaron diferencias cualitativas y cuantitativas en la composición volátil en los mostos y vinos de las tres regiones evaluadas. Los mostos de La Libertad y Agrelo no mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto del contenido total de compuestos volátiles, mientras que en los vinos este comportamiento fue observado para La Libertad y Gualtallary. Los vinos de Gualtallary presentaron menor contenido de ésteres, terpenos y norisoprenoides respecto de las otras regiones. Mediante el análisis discriminante se identificaron las variables predictoras y se construyeron modelos discriminantes que permitieron clasificar el 100% de las muestras evaluadas, tanto para mostos como para vinos. En conclusión, el origen geográfico de las uvas, y de sus respectivos vinos, incide sobre su composición volátil.

Financiado por: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) proyecto PNAlyAV 1130043 y Proyecto Regional de Enfoque Territorial (PRET) 1.c.2013.2.99.

Effect of row orientation on the phenolic composition of Malbec grapes and wines from Mendoza, Argentina

Fanzone, M.¹, Acosta, G.², Coronado, I.¹, Sari, S.³, Assof, M.¹, Jofré, V.¹, Prieto, J.² and Perez Peña, J.²

¹ Laboratorio de Aromas y Sustancias Naturales, Estación Experimental Mendoza, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), San Martín 3853, M5528AHB, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina. E-mail: fanzone.martin@inta.gob.ar; ² Ecofisiología de la Vid, ³ Centro de Estudios Enológicos, EEA Mendoza INTA.

The aim of this study was to evaluate the effect of row orientation on the phenolic composition of Malbec wines obtained from grapes with different ripeness levels. The assay was performed in the 2015 season, in an experimental vineyard located in EEA Mendoza INTA (Argentina). The vines were planted in 2011 to four different row orientations [North-South (NS), East-West (EW), Northeast-Southwest (NESW), and Northwest-Southeast (NWSE)], trained on a VSP system, and spurpruned on a bilateral cordon. The experimental design consisted on a complete randomized block with three replicates. Grapes were randomly collected at two different harvest dates (A, March 10th; B April 16th), and 100 berries samples were used to evaluate physical parameters and determine the chemical composition. At each harvest date, 30 kg of grapes were picked for each replicate and elaborated following

a standard protocol. General analytical parameters were analyzed following the official analysis methods proposed by OIV, overall phenolic composition was studied by spectrophotometric techniques, and individual phenolics were evaluated by HPLC-DAD/ESI-MS. Our results showed that ripening level imparted a greater effect on most chemical compounds in grapes and wines compared with row orientation. A significant decrease of the phenolic potential was observed in grapes from B, despite the higher berry skin weight and berry weight obtained. No effect of row orientation on skin phenolic concentration was observed. On the other hand, the phenolic composition of wines was not strictly correlated with the grape composition. In wines from B, it was observed a positive trend of EW row orientation over phenolic content, mainly in total anthocyanin and tannin with respect to the other treatments. While in wines from A, the row orientation showed a different behaviour on tannin content. These preliminary advances will be complemented by the study of individual phenolics and sensory evaluation of wines by a trained panel judges.

Funding support: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), projects PNAlyAV 1130043 and PNFRU-1105064.

Empleo de uvas inmaduras provenientes del raleo de racimos como un método para reducir el nivel de alcohol y pH de vinos cv. Malbec de Mendoza (Argentina)

(Use of unripe grapes from cluster thinning as a method for reducing alcohol content and pH of Malbec wines from Mendoza (Argentina))

Fanzone, M.¹, Sari, S.², Coronado, I.¹, Casassa, F.², Assof, M.¹, Jofré, V.¹

¹ Laboratorio de Aromas y Sustancias Naturales, Estación Experimental Mendoza, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), San Martín 3853, CP 5507, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina. E-mail: fanzone.martin@inta.gob.ar; ² Centro de Estudios Enológicos, INTA Mendoza.

La incidencia del calentamiento global en algunas zonas vitivinícolas de Mendoza implica en muchos casos un retraso importante en la fecha de cosecha de las uvas para alcanzar una madurez fenólica adecuada en variedades tintas, especialmente en semillas, obteniéndose niveles elevados de azúcar y baja acidez. Estos parámetros conducen a la elaboración de vinos con altos contenidos de alcohol y pH elevados, lo cual genera cierto rechazo en buena parte de los consumidores e inconvenientes de estabilidad química y microbiológica. Esta problemática puede ser abordada desde el ámbito vitícola, enológico o microbiológico. En el presente estudio se propone una alternativa tecnológica para reducir simultáneamente el contenido de alcohol y el pH de vinos cv. Malbec provenientes de viñedos representativos ubicados en distintas zonas de la provincia de Mendoza. El mismo involucra la utilización de uvas extraídas durante el raleo de racimos a comienzos de enero. Esta práctica se realiza comúnmente en los viñedos de Mendoza con el objetivo de favorecer el desarrollo y la calidad de las uvas restantes, permitiendo la obtención de vinos estructurados con gran intensidad colorante. De esta forma, los racimos que normalmente se descartan fueron cosechados y vinificados para obtener un producto con elevada acidez y baja graduación alcohólica (vino verde), al cual se le adicionó carbón activado y bentonita para eliminar completamente los compuestos fenólicos y aromas herbáceos. Este producto se utilizó posteriormente para sustituir parte del vino obtenido con las uvas maduras, disminuyendo así el contenido de alcohol y el pH. Los vinos obtenidos a partir de uvas con óptima madurez fenólica y elaborados con la adición de vino verde (vinos reducidos en alcohol) mostraron niveles similares de fenoles, taninos, antocianinas y pigmentos poliméricos con respecto a aquellos

elaborados en condiciones normales, sin adición de vino verde (vinos control). Paralelamente, se logró una reducción significativa del nivel de alcohol y pH, lo cual se tradujo en una mayor intensidad de color. Estos resultados preliminares se complementarán mediante la determinación de compuestos fenólicos individuales y el análisis sensorial. En base a todo lo mencionado, la industria podrá contar con una herramienta sencilla y económica, sin la necesidad de utilizar equipamiento específico, para mitigar en parte el problema generado por el cambio climático.

Financiamiento: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), proyecto PNAlyAV 1130032.

Composição mineral de vinhos orgânicos Sauvignon Blanc elaborados a partir de diferentes fases de maturação das uvas no Vale do São Francisco, Brasil

(Mineral composition of Sauvignon blanc organic wines made from different stages of ripening of the grapes in the São Francisco Valley, Brazil)

Trindade, A. M. G.¹, Muller, J. M.², Pereira, G. E.³ e Schmidell, W.⁴

¹ SENAI Petrolina. CEP 56302-290, Petrolina, PE, Brasil; ² Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos - PGEAL, Campus Universitário - Trindade. CEP 88040-900 Florianópolis, SC, Brasil; ³ Embrapa Uva e Vinho/Semiárido, CEP 56302-970. Petrolina, PE, Brasil; ⁴ PGEAL, Campus Universitário - Trindade. E-mail: annielly.trindade@pe.senai.br

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os minerais presentes em vinhos elaborados a partir de uvas produzidas de cultivo orgânico, da cultivar Sauvignon Blanc, colhidas em diferentes fases de maturação. O experimento foi desenvolvido em área pertencente à Adega Bianchetti Tedesco Ltda. As plantas estão instaladas em sistema de condução do tipo latada e irrigadas por gotejamento. As uvas foram acompanhadas durante todo ciclo fenológico e colhidas entre janeiro e fevereiro. Foram vinificadas pelo método tradicional, em cubas de vidro de 9 L cada, feitos em triplicata. Os vinhos foram estabilizados a frio por 30 dias e engarrafados manualmente. Os mesmos foram analisados após 45 dias de estabilização em garrafas onde se analisou os minerais. As análises de minerais foram realizadas no laboratório de espectroscopia do SENAI Petrolina. Para Ca, Mg, Fe, Cu e Zn foi realizada análise através de absorção atômica, utilizando-se um espectrofotômetro de absorção atômica, enquanto o K e Na por emissão de chama. Observou-se que composição mineral mostrou-se semelhante, com exceção do teor de potássio. Os resultados obtidos mostram que existe influência das fases de maturação sobre a composição mineral dos vinhos tropicais orgânicos Sauvignon Blanc elaborados no Vale do São Francisco.

Otimização do processo de clarificação de vinho branco usando membranas cerâmicas e compósitas

(Optimization of clarification process of white wine using ceramic and composite membranes)

Cristofoli, K.¹, Santos, A. B.¹, Santos, V.¹, Zeni, M.¹

¹ Laboratório de Pesquisa em Química dos Materiais, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil. E-mail: kcrstof@ucs.br

A necessidade de filtração e clarificação dos vinhos brancos tem proporcionado o desenvolvimento de novos materiais e métodos nesta área com a finalidade de atenderem às expectativas das indústrias vinícolas. A filtração usando membranas cerâmicas tem se mostrado como uma tecnologia promissora para este propósito devido à sua capacidade de comportar a realização de vários processos em uma única etapa, ou seja, permitir que etapas como

a centrifugação, clarificação, filtração e estabilização tartárica sejam realizadas em uma única etapa, a filtração. Para isso, foi utilizado um sistema de micro e ultrafiltração tangencial utilizando membranas cerâmicas de α -alumina (M1) e membranas compósitas de cerâmica/polímero (alumina/poliamida) (M2) e vinho branco base espumante safra 2014 bruto, isto é, logo após ter finalizado a fermentação alcoólica. Diversas pressões transmembranas foram aplicadas e o fluxo de permeado calculado para cada pressão. Os valores de turbidez obtidos, após a filtração, mostraram uma redução de 620 NTU para 0,33 e 0,29 NTU nas membranas M1 e M2, respectivamente, o que representa uma diminuição de, aproximadamente, 99,5% na turbidez inicial para ambas as membranas utilizadas. Pressões de 0,5; 1,0 e 1,5 bar permitem fluxos constantes enquanto que pressões de 2,0; 2,5; 3,0 e 3,5 bar promoveram uma redução acentuada do fluxo de permeado logo no início do processo de filtração, devido à maior formação de *fouling*. A membrana cerâmica M1, apresentou valores médios de fluxo de permeado de $164,04 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$, enquanto que a membrana compósita M2 apresentou valores de $51,73 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ na pressão de 1,0 bar. Desta forma, o gasto com o recurso energético pode ser reduzido utilizando-se pressões menores e membranas cerâmicas, pois apresentam fluxos superiores quando comparados aos das membranas compósitas, possibilitando assim, um volume de líquido filtrado maior no mesmo período de tempo, ao mesmo tempo em que, ambas as membranas mostraram-se eficientes para a remoção da turbidez.

Apoio: CNPq e Vinícola Salton S.A.

Polímeros aditivados com fotoestabilizantes como alternativa para preservar a coloração de espumantes rose

(Additive polymers with light stabilizers as an alternative to preserve rosé sparkling wine)

Cristofoli, K.¹, Brandalise, R. N.¹, Zeni, M.¹

¹ Laboratório de Pesquisa em Química dos Materiais, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil. E-mail: kcrstof@ucs.br

A utilização de garrafas incolores para armazenamento de espumantes do tipo rose é útil, pois permite a visualização do produto pelo consumidor. Porém, tem desvantagens uma vez que pode desencadear a degradação do vinho espumante rose pela ação da luz, causando alterações em suas características organolépticas. A polimerização de taninos e antocianinas, bem como, sua degradação oxidativa, tende a formar precipitados no fundo da garrafa com consequente mudança na estabilidade da cor do vinho espumante rose quando ativados pela exposição à luz. A utilização de aditivos fotoestabilizantes em polímeros, especialmente no polietileno de baixa densidade (PEBD), tem se mostrado uma alternativa para melhorar a proteção dos produtos, aliada à embalagem. Um absorvedor de ultravioleta (AUV) e dois *Hindered Amine Light Stabilizer* (HALS) foram testados para evitarem a absorção de radiação UV pelo vinho espumante rose. O teste de exposição à degradação (filme e espumante) foi realizado em câmara de envelhecimento acelerado UVB nos períodos de 0, 72, 168, 264, 360 e 912 h. Os filmes poliméricos foram avaliadas com o auxílio de técnicas como espectroscopia UV-Vis (UV-Vis), espectroscopia de infravermelho (FTIR), calorimetria exploratória diferencial (DSC) e ângulo de contato com água (WCA). Em relação ao espumante rose análises de tonalidade, índice de polifenóis totais (IPT), intensidade colorimétrica (ICM) e índice de antocianinas (IA) permitiram a avaliação dos parâmetros cromáticos da bebida. A ICM mostrou que dentre os três aditivos estudados o HALS₂ foi o que apresentou a menor perda de pigmentos vermelhos, redução de 48,3% dos pigmentos iniciais, enquanto que o PEBD puro apresentou uma perda de 69,8%. A

amostra que possibilitou a melhor persistência da coloração foi a amostra que combinou o uso de AUV e HALS₂ na proporção de 1,5% e 0,5% (m/m), respectivamente, com um perda de somente 24,6% da coloração inicial. Pode-se concluir que filmes de PEBD fotoestabilizados podem contribuir para o aumento do 'tempo de prateleira' de 6 para, aproximadamente, 12 meses do espumante rose que tiver em sua embalagem a proteção de filmes aditivado.

Determinação da adição de suco de maçã em suco de uva

(Determination of the addition of apple juice in grape juice)

Spinelli, F. R.^{1,2}, Dutra, S. V. F.² e Vanderlinde, R.^{1,2}

¹ Universidade de Caxias do Sul (UCS)/, Instituto de Biotecnologia. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, CEP 95070-560 Caxias do Sul, RS, Brasil. E-mail: rvanderl@ucs.br. ² IBRAVIN/LAREN - Laboratório de Referência Enológica; Avenida da Vindima, 1855; CEP 95084-470, Caxias do Sul, RS, Brasil. E-mail: enologiars@gmail.com

No Brasil uma das várias alternativas para o aproveitamento das uvas *Vitis labrusca* é a elaboração de suco, cuja produção tem aumentado significativamente nos últimos anos. Devido ao consequente aumento do consumo de sucos de uva, faz-se necessário o controle da qualidade desse produto. A forma mais comum de adulteração é através da substituição por suco de maçã. As amostras adulteradas podem ser identificadas através de análises específicas, uma vez que a maçã possui compostos que não estão presentes na uva ou aparecem em pequenas concentrações, como a florizina e o sorbitol, respectivamente. O presente trabalho teve como objetivo detectar a adição de suco de maçã em suco de uva. Inicialmente, foram validados os métodos para análise de florizina e sorbitol, em cromatografia líquida. Após, foram realizados testes de adições de suco de maçã das cultivares Gala e Fuji em sucos de uva das cultivares *Vitis labrusca* Concord, Isabel e Bordô, e, foram analisados sucos de uva e maçã comerciais. Os valores de florizina nos sucos de uva comerciais variaram de $0,15 \pm 0,04$ a $8,39 \pm 0,18 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ e de sorbitol de $56,1 \pm 2,74$ a $1527 \pm 61,5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Todos os sucos de uva que apresentaram concentração elevada de sorbitol também apresentaram concentração elevada de florizina. Através dos resultados, observou-se que esses métodos são eficazes para detectar a adição de suco de maçã em suco de uva.

Efeito da adição de glutatona durante o armazenamento de espumantes elaborados pelo método tradicional

Webber, V.¹, Carnieli, G. J.², Spinelli, F. R.², Dutra, S. V.² and Vanderlinde, R.^{1,2}

¹ Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, 95070-560 Caxias do Sul, RS, Brasil, ² Laboratório de Referência Enológica, Instituto Brasileiro do Vinho, 95084-470 Caxias do Sul, RS, Brasil. E-mail: rvanderl@ucs.br

A oxidação de vinhos espumantes, especialmente os submetidos ao envelhecimento ou ao armazenamento prolongado, é um tema de grande relevância para o setor vitivinícola. A fim de limitar a utilização de SO₂, a adição de outros antioxidantes é sugerida. A glutatona é um antioxidante presente naturalmente nas uvas e vinhos, em pequenas quantidades, e contribui positivamente para preservação de aromas varietais, prevenção do escurecimento e formação de *off-flavor*. Este estudo, realizado pela primeira vez no Brasil, tem como objetivo avaliar o efeito da adição de glutatona em vinhos espumantes durante o seu armazenamento, para tanto, foram adicionados 10, 20 e 30 mg L⁻¹ de glutatona em vinhos espumantes elaborados pelo método tradicional. Foram realizadas análises de índice de cor, SO₂ livre, compostos fenólicos totais,

catequina, epicatequina, ácido cafeico, ácido cumárico, acetaldeído e glutatona total e reduzida nos períodos de 7 dias, 6, 12 e 18 meses de armazenamento. Os resultados mostram que a glutatona reduz o escurecimento e os níveis de acetaldeído nas concentrações de 20 e 30 L⁻¹ no período de 12 meses de armazenamento. No entanto, não foi observado uma diferença para os demais parâmetros avaliados. A concentração de glutatona nos espumantes diminuiu consideravelmente nos primeiros 7 dias após a adição.

Apoio: CNPq

Capacidad antioxidante de vinos tintos de seis variedades de uva elaborados por técnicas alternativas de maceración

(Antioxidant capacity of red wines from six grape varieties produced by alternative winemaking practices)

González-Neves, G.¹, Favre, G.¹, Piccardo, D.¹, Ferrer, M.¹, Echeverría, G.¹

¹ Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Avda. Garzón 780. C. P. 12900. Montevideo. Uruguay. E-mail: gustavogn@fagro.edu.uy

Los compuestos fenólicos de la uva tienen una incidencia primordial en la capacidad antioxidante de los vinos tintos. La variedad, el estado de madurez de la uva y las técnicas de vinificación empleadas van a determinar la composición polifenólica del vino. Las condiciones en que se desarrolla la maceración determinan la extracción de compuestos fenólicos desde los hollejos y semillas, en función de su localización en los tejidos y de los factores que afectan su difusión y solubilización. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad antioxidante y la composición polifenólica de vinos tintos de las variedades Merlot, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Syrah, Marselan y Tannat elaborados por dos procedimientos alternativos. Los vinos de cada variedad fueron elaborados comparando una vinificación con extracción diferida de antocianos y maceración extendida (EDA+ME) como alternativa a la vinificación por maceración tradicional (MT). Se emplearon 70 kg de uva en cada vinificación, que se realizó con dos repeticiones. Los vinos fueron analizados a los 3 meses, evaluando su composición polifenólica, mediante los métodos clásicos espectrofotométricos, y su capacidad antioxidante fue evaluada determinando los índices DPPH y ABTS. Todos los análisis se realizaron por duplicado. Los vinos de las diferentes variedades tuvieron composición polifenólica significativamente diferente. La vinificación por EDA+ME determinó menores contenidos de antocianos en la mayoría de los vinos. Sin embargo, la EDA+ME incrementó significativamente la presencia de taninos de bajo peso molecular, lo cual puede tener un impacto relevante en la estabilidad futura del color así como en otras características sensoriales de los vinos. Los vinos que presentaron los mayores contenidos fenólicos totales, de antocianos y de proantocianidinas (Tannat y Marselan) tuvieron la mayor capacidad antioxidante. La composición de la uva incidió en mayor medida en las características de los vinos que las técnicas de vinificación empleadas en cada caso.

Apoio: ANII, Proyecto FMV 6332

Efecto del empleo de diversos clarificantes sobre las características de vinos tintos de las principales variedades producidas en Uruguay

(Effect of different fining agents on the characteristics of red wines of the main varieties produced in Uruguay)

González-Neves, G.¹, Favre, G.¹, Piccardo, D.¹

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Avda. Garzón 780. C.P. 12900. Montevideo. Uruguay. E-mail: gustavogn@fagro.edu.uy

El efecto del empleo de distintos agentes clarificantes fue evaluado en un ensayo con vinos tintos de las principales variedades producidas en Uruguay. Los estudios se realizaron en 2013, empleando vinos de las variedades Tannat, Syrah, Merlot, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc y Marselan. Como clarificantes se usaron bentonita (50 g/HL), gelatina (15 g/HL), proteínas vegetales (15 g/HL) y ovoalbúmina (10 claras de huevo/HL). Los vinos clarificados se analizaron a los 15 días del tratamiento, luego de separar los sedimentos. Al mismo tiempo fueron analizados vinos no clarificados, que sirvieron como testigos en cada ensayo. Se analizó la composición básica, composición polifenólica y color. La intensidad colorante de los vinos clarificados fue menor a la de los testigos en todas las variedades, siendo más afectada por la bentonita y la ovoalbúmina. La gelatina tuvo un efecto significativo en el color de los vinos Cabernet Franc y Marselan. Los contenidos polifenólicos totales disminuyeron en todas las clarificaciones, siendo muy significativos los efectos de ovoalbúmina, gelatina y bentonita. En cambio, los contenidos de antocianos solamente fueron disminuidos significativamente por la bentonita. Los clarificantes también tuvieron diverso efecto sobre los taninos según el vino. La gelatina redujo significativamente las concentraciones de taninos en todos los vinos. Se puede concluir que los efectos más significativos fueron los de la bentonita, con impacto negativo sobre los contenidos de antocianos y el color de los vinos, y de la gelatina, que disminuyó significativamente las concentraciones de taninos. El empleo de clarificantes no tradicionales, como las proteínas vegetales, puede tener un impacto menor sobre el color y los contenidos de antocianos de los vinos tintos.

Apoio: ANII, Proyecto FMV 6332

El perfil antociánico como herramienta para la diferenciación varietal de uvas y vinos

(Anthocyanin profile as a tool for varietal differentiation of grapes and wines)

González-Neves, G.¹, Gil, G.², Barreiro, L.², Berriel, V.¹, Favre, G.¹, Piccardo, D.¹, Ferrer, M.¹

¹ Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Avda. Garzón 780. C. P. 12900. Montevideo, Uruguay. E-mail: gustavogn@fagro.edu.uy; ² Instituto Nacional de Vitivinicultura. Dr. Pouey 463. C. P. 90200. Las Piedras, Uruguay

El perfil antociánico, determinado por las relaciones entre los distintos antocianos, es típico de cada variedad, aunque las concentraciones de las distintas moléculas pueden variar significativamente de un año a otro, según el clima y el manejo del viñedo y de la vinificación. El perfil antociánico es una herramienta para la diferenciación varietal de uvas y vinos. En este trabajo se resumen los resultados obtenidos en Uruguay durante varios años. En una primera etapa (2002-2004), se trabajó con uvas y vinos de las variedades Tannat, Cabernet Sauvignon y Merlot. Las uvas y vinos Tannat tuvieron las mayores proporciones de delfinidina, petunidina y glucósidos no acilados. Las mayores proporciones de malvidina y acetatos las tuvieron las uvas y vinos de Cabernet Sauvignon. Las uvas y vinos de Merlot tuvieron las mayores proporciones de peonidina y cumaratos. El perfil antociánico de los vinos jóvenes, dependiente de la vinificación y de la edad del vino, fue similar al de la uva de origen. Estos resultados confirman la incidencia de los factores genéticos en la composición antociánica de uvas y vinos. Entre 2006 y 2013 se compararon vinos de Syrah, Marselan, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Merlot y Tannat elaborados por diferentes

procedimientos. Los vinos Syrah tuvieron las mayores proporciones de malvidina, los Cabernet Sauvignon las mayores proporciones de glucósidos acilados y los Tannat las mayores proporciones de delfinidina, petunidina y glucósidos no acilados. Análisis multivariantes de los datos mostraron una separación significativa de los vinos de cada variedad, demostrando que el perfil antocianico de los vinos depende más de los factores genéticos que de la técnica de vinificación.

Estudio plurianual de la composición del vino tinto Tannat elaborado por maceración pre-fermentativa en frío

(Inter-annual study of the composition of Tannat red wine produced by prefermentation cold maceration)

Piccardo, D.^{1,2}, González-Neves, G.¹

¹ Enología. Unidad de Tecnología de los Alimentos. Facultad de Agronomía. UdelaR. Grazón 780. Montevideo, Uruguay. E-mail: dpiccardo@fagro.edu.uy. ² Escuela Superior de Vitivinicultura Pte. Tomás Berreta. UTU. Ruta 48, Km 18, El Colorado, Canelones, Uruguay

La maceración pre-fermentativa en frío (MF) tiene como objetivo favorecer la extracción de los constituyentes del hollejo por medio de procedimientos difusionales y enzimáticos que contribuyen a aumentar la complejidad aromática, gustativa y el color del vino. Varios investigadores han reportado resultados contradictorios en cuanto a la relación entre el efecto de esta técnica de vinificación y la riqueza fenólica de la uva. Algunos autores han planteado la hipótesis de una mejora en la extracción fenólica con uvas inmaduras y de bajo potencial fenólico, mientras que otros indican lo contrario. Durante las vendimias 2010, 2011 y 2012 se elaboraron vinos tintos Tannat por MF (5 días a temperaturas entre 5-10°C seguido de 8 días de maceración fermentativa) que fueron comparados con vinificaciones testigos (MT, 8 días de maceración fermentativa). Las vinificaciones fueron realizadas por duplicado en tanques de acero inoxidable de 100 L conteniendo 70 kg de uva. Se determinó la composición de polifenoles totales (absorbancia a 280nm), antocianos (Ribéreau-Gayon y Stonestreet, 1965) y color (Glories, 1984) del mosto-vino, realizando análisis de estos compuestos al descube y a los tres meses. En los vinos MF 2010 y 2011 no se observó efecto de la técnica de vinificación en el índice de polifenoles totales, sin embargo este fue significativo en el vino MF 2012. Aunque no fue significativo, se observó un efecto positivo en la extracción de antocianos de esta técnica de vinificación, en dos de los três años evaluados. Los vinos MF 2011 y 2012 presentaron mayor intensidad colorante, porcentaje de amarillo, porcentaje de azul y menor porcentaje de rojo respecto al testigo. Solo los vinos MF 2012 presentaron un incremento en la tonalidad. Los vinos MF 2012 mostraron un efecto mayor de esta técnica de vinificación en el color respecto a los MF2011, si bien solo la intensidad colorante y porcentaje de azul fueron significativos. La maceración prefermentativa en frío afectó las características cromáticas pero no el contenido de antocianos, mientras que el efecto sobre el contenido de taninos y polifenoles totales fue diferente en cada ensayo y está condicionado por la riqueza fenólica de la uva. En esta investigación se observó un efecto significativo de la técnica cuando las uvas presentaron problemas en la maduración y, por tanto, bajo potencial fenólico, como ocurrió en los vinos elaborados a partir de la vendimia 2012.

Análise bromatológica de cascas e sementes de uva Merlot a partir de amostras *in natura* e pós-processos fermentativos

(Analysis bromatological the peel and grape merlot seeds sample from *in natura* and post-process fermentation)

Silva, A. L. M.¹; Ziegler, D. R.¹; de Castilhos, J.¹; Souza, D.¹; Pinto, L. M. N.¹; Garavaglia, J.¹; Machado, I. C. K.¹; Ramos, R. C. S.¹; Rossi, R. C.¹

¹ Technological Institute of Health Foods, University of Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, Cristo Rei, CEP 93022-000, São Leopoldo, RS. E-mail: analuizamaurer@gmail.com

O objetivo do presente trabalho foi realizar a caracterização bromatológica da casca e semente de uva Merlot, tanto *in natura*, como pós-processos fermentativos. As amostras foram obtidas, lavadas, as sementes e as cascas de uvas Merlot foram separadas, levadas a estufa com circulação de ar a 40°C para retirada da umidade. Após este processo as amostras foram moídas separadamente para posteriores análises bromatológicas. Nas análises das amostras de cascas de uva *in natura* foram obtidos os seguintes valores no que se refere à composição centesimal: 66,0258% de carboidratos, 0,1249% de lipídios, 1,8631% de proteínas, 26,0367% de umidade, 1,4340% de cinzas, 4,5155% de fibras; na análise das amostras das sementes de uva *in natura* foram obtidos os seguintes valores no que se refere à composição centesimal: 49,0357% de carboidratos, 7,7624% de lipídios, 8,0180% de proteínas, 9,6691% de umidade, 3,0552% de cinzas, 22,4596% de fibras; na análise das amostras da cascas de uva pós-processos fermentativos foram obtidos os seguintes valores no que se refere à composição centesimal: 47,8442% de carboidratos, 1,8473% de lipídios, 10,1854 % de proteínas, 10,3792% de umidade, 5,8198% de cinzas, 23,9241% de fibras; na análise das amostras das sementes de uva pós-processos fermentativos foram obtidos os seguintes valores no que se refere à composição centesimal: 33,1831% de carboidratos, 11,9826% de lipídios, 10,7522% de proteínas, 8,1649% de umidade, 3,1901% de cinzas, 32,7271% de fibras. Comparando os resultados das amostras *in natura* e pós-fermentação é possível observar que as amostras de sementes pós-fermentação tiveram percentual aumentado de lipídios, proteínas e fibras frente às sementes *in natura* e o percentual de proteínas da casca da uva pós-fermentação teve um aumento se comparado com a amostra *in natura*. Este aumento nos resultados bromatológicos possivelmente se deve à presença de outros constituintes do processo de fermentação agregados na amostra de semente e casca de uva.

Apoio: FINEP, UNISINOS

Fractionation of proteins from Brazilian grape (*Vitis vinifera* L.) seeds endosperm

Silva, A. L. M.¹; Pinto, L. M. N.¹; Garavaglia, J.¹; Rossi, R. C.¹; de Castilhos, J.¹; Machado, I. C. K.¹; Souza, D.¹; Ziegler, D. R.¹; Ramos, R. C. S.¹

¹ Technological Institute of Health Foods, University of Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, Cristo Rei, CEP 93022-000, São Leopoldo, RS. E-mail: rccramos@unisinos.br

The grape is one of the crops fruit most widely cultivated in the world, with an annual output exceeding 69 million tons. In Brazil, the Rio Grande do Sul winemaking region, produces about 777 million kg of grapes per year which are used to produce 330 million of wine per year. The principal winemaking byproducts are the grape pomace and seeds. A small amount of these are used for bioactive molecule extraction and the remaining quantity of grape seeds are treated as a waste material. Recently, the usage of grape seed protein extract was proposed and presented some functional properties. In this work, the proteins of grape seeds endosperm, from wine waste fermentation, were fractionated according their solubility and characterized by electrophoresis analysis. Grape seeds from Cabernet Sauvignon and Merlot varieties were manually extracted from fermented pomace. The methodology used for seed proteins fractionation was based on

solubility of proteins in salts and pH. The proteins of defatted flour (100 mg) were extracted with different buffers (1:10 w/v), differential centrifugation and dialyzed against water. The remaining insoluble material was finally extracted by stirring at 100°C, using 2% Sodium Dodecyl Sulphate (SDS). Protein concentration was determined by bicinchoninic acid assay and protein separation analysis performed by SDS polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE). The results show that the endosperm seed proteins were fractionated into albumins (water-soluble), globulins (0.5 M NaCl-soluble), prolamins (70% alcohol-soluble) and glutelins (0.05 M acetic acid-soluble). As a further extraction step on the remaining material, was used 0.2% SDS detergent, thus obtaining the not extractable protein fraction. Comparing the protein fraction pattern extracted with SDS with the water/salt-soluble, suggest the presence of similar proteins with different solubility. The fractionation method used in this work does not seem to be completely suitable to obtain the total protein fractions from grape seed protein; the concentration of not extractable protein (6.2 mg/mL) was similar to albumins fraction (9.1 mg/mL). Further investigations are needed to elucidate the native structure of these seed components in order to improve the characterization knowledge on their potential utilization for practical applications.

Financial support: Finep, Unisinos

Polyphenolic content and in vitro antioxidant characteristics of grape peel Merlot fresh and their wine processing waste

Silva, A. L. M.¹; Ziegler, D. R.¹; de Castilhos, J.¹; Souza, D.¹; Pinto, L. M. N.¹; Garavaglia, J.¹; Machado, I. C. K.¹; Ramos, R. C. S.¹; Rossi, R. C.¹

¹ Technological Institute of Health Foods, University of Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, Cristo Rei, CEP 93022-000, São Leopoldo, RS. E-mail: analuizamaurer@gmail.com

Wine industry wastes, which consist mainly of solid byproducts and may account on average for almost 30% (w/w) of the grapes used for wine production. All these by-products may bear a considerable burden of phenolic components, depending on the type of grape, the part of the tissue as well as the processing conditions. Solid by-products from wine industry were subjected to evaluation as potential sources of antioxidant phytochemicals on the basis of their content in phenolics and in vitro antioxidant activity. Methanol extraction was carried out according to the method of Khatkhat, Zeb, Bibi, Khalil, and Khatkhat (2007). The dry peels (2 g) were extracted for 20 min by shaking with 20 ml of methanol (99.8%) in a screw-capped tube. Extractions were carried out three times. The combined extracts were centrifuged at 10 000 rpm for 10 min and the organic solvents were removed at 35 ± 3°C using a rotary vacuum evaporator. The obtained residue was dissolved in 10 ml of methanol (99.8%) and stored in a freezer until analysis. The extraction procedure was carried out in triplicate. The polyphenol contents of grape peel Merlot fresh and their wine processing waste were determined using the Folin-Ciocalteu's reagent and the antioxidant potential was measured with 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) free radical method and the oxygen radical absorbance capacity (ORAC) assay. The results showed in peel extracts of the wine processing waste contained appreciable amounts of polyphenols 27,5 mg of gallic acid equivalents (GAE) per g dry matter (d.m.) and a good antioxidant activity indicating that wine industry by-products are very rich sources of antioxidant polyphenols.

Financial support: Finep, Unisinos

Rootstock influencing physical-chemical characteristics of Alicante Bouschet must and wine produced in São Francisco Valley, Brazil

Nascimento, A. M. de S.¹, Souza, J. F.², Nassur, R. C. M. R.³, Santos, S. F.¹ and Pereira, G. E.⁴

¹ Master Student, University of Bahia Estate. Zip Code 48900-000, Juazeiro, BA, Brazil. ² Graduate Student, IF Sertão, Zip Code 56300-000, Petrolina, PE, Brazil. ³ Enology Laboratory, Embrapa Semiarid, Zipcode 56302-970, Petrolina, PE, Brazil; ⁴ Researcher, Enology Laboratory, Embrapa Grape & Wine/Tropical Semiarid, Zipcode 56302-970, P. O. Box 23, Petrolina, PE, Brazil. E-mail: antonioenologia@gmail.com; giuliano.pereira@embrapa.br

The São Francisco Valley, Northeast of Brazil, is located between parallels 8° and 9° of the South Hemisphere. It is characterized by a tropical semiarid condition, with soil and climate characteristics that allows the scaling of the grapes for wine production throughout the year. The vines are able to produce up to two vintages per year, due to the high temperatures, solar radiation and water availability. In addition to these factors, it is known that the rootstock can have influence on vegetative growth, yield and quality of the grapes, which can affect wine attributes. The aim of this study was to evaluate the influence of different rootstocks ('IAC 572' and 'Paulsen 1103'), which vines were planted on randomized blocks, on the must and wine composition from grapes cv. Alicante Bouschet. The study was conducted in a wine partner, at Lagoa Grande-PE (9°02'S, 40°11'W) and the vines were conducted in a spallier system, with spacing of 3.0 x 1.0 m (3,333 plants ha⁻¹), oriented on north-south direction and drip irrigated. Three samples of 100 berries were collected per treatment and the pH, total soluble and total acidity were measured. The wines were elaborated by the traditional methods in red, with alcoholic and malolactic fermentation, under controlled temperature (25 ± 2°C and 16 ± 2°C, respectively). For wines, the following parameters were evaluated: alcohol content, dry extract, pH, total titratable acidity, total polyphenol index (TPI) and total anthocyanin content. Results were compared using T-Tukey at 5% probability. For the evaluated cultivar, most from grapes of vines grafted onto 'IAC 572' rootstock presented lower pH (3.55) and a higher total acid content (8.3 g L⁻¹), while the most from grapes of vines grafted onto 'Paulsen 1103' rootstock were characterized by higher soluble solid content (23,13°Brix). For wine parameters, the rootstock used did not result in differences on pH and total titratable acidity, but the use of 'Paulsen1103' resulted in wines with higher levels of alcohol content (16.45°GL), dry extract (47.15 g L⁻¹), TPI (133.66), and monomeric anthocyanins (1,809.32 mg L⁻¹). According to the results, the interaction of Alicante Bouschet and 'Paulsen1103', in tropical semiarid conditions, can provide wines with higher body and total phenolic content, which can be a good combination for assemblages with varieties with less body and color and also for aged wines.

Financial support: CNPq

Physical-chemical characterization of integral grape juices elaborated with cv. Concord in the Sub-middle São Francisco Valley

Santos, S. F.¹, Silva, G. G.¹, Nascimento, A. M. S.¹, Souza, J. F.², Padilha, C.³, Pereira, G. E.⁴

¹ Enology Laboratory, University of Bahia Estate. Zip Code 48900-000, Juazeiro, BA, Brazil. ² Drinks and Waters Laboratory, Federal Institute of Sertão Pernambucano, Zipcode 56314-520, Petrolina, PE, Brazil; ³ Laboratory of Food Biochemistry, Federal University of Santa Catarina. Zipcode 88034-001, Florianópolis, Brazil, ⁴ Enology Laboratory, Embrapa Grape & Wine/Tropical Semiarid, Zipcode 56302-970, Petrolina, PE, Brazil. E-mail: sabrinaf23@hotmail.com; giuliano.pereira@embrapa.br

Grape juices consumption has presented an increasing in the last years in Brazilian market. In Brazil, about 10% of total grapes is used to juice production, highlighting Rio Grande do Sul Estate as the most important region producing. In the São Francisco Valley, grape juices have been produced, but the activity is just beginning, whose enterprises are testing varieties to define the commercial product. But in the North-East, vines can produce twice a year, and this characteristic can provide high productions as compared with the South, where vines produce once per year. In the North-East are the producers that decide when prune and when harvest vines, so, there is a specific control of the harvest. The major variety actually used in about 80 hectares of *Vitis labrusca* used for juice production is 'Isabel Precoce', followed by BRS Violeta and BRS Cora. 'Concord' is used in the South of Brazil to elaborate grape juices, presenting typical flavors and color. The objective of this study was to evaluate the physical-chemical characteristics of grape juices elaborated with cv. Concord, grafted onto IAC 572, cultivated on pergola, and irrigated by drip, planted a partner enterprise, in one season in the São Francisco Valley. Juices were elaborated in triplicate by steam juice extractor cooker for 1.5 hours at $75 \pm 3^\circ\text{C}$ to each 20 kg of berries, getting 12 liters juice. Three bottles were analyzed, and the parameters used were total soluble sugars ($^\circ\text{Brix}$), total titratable acidity (expressed in g L⁻¹ of tartaric acid), volatile acidity (expressed in g L⁻¹ of acetic acid), tonality, color intensity (420, 520, and 620 nm), and total anthocyanins (mg L⁻¹). Results showed that grape juices presented all parameters within those required by Brazilian legislation, presenting 15.5 $^\circ\text{Brix}$, 7.10 g L⁻¹ of tartaric acid, 0.37 g L⁻¹ of acetic acid, 0.88 of tonality, 11.95 of color intensity, and 941.55 mg L⁻¹ of total anthocyanins. As conclusion, cv. Concord presented interesting parameters and could be used to grape juice production in the São Francisco Valley, in blends with other cultivars, providing high amounts of acidity and color.

Financial Support: CNPq

Influence of the trellis system on physical-chemical characteristics of grapes juices from cv. BRS Magna in the North-East of Brazil

Silva, G. G.¹, Oliveira, J. B.², Santos, S. F.¹, Nascimento, A. M. S.¹, Souza, J. F.³, Nassur, R. C. M. R.⁴, Pereira, G. E.⁵

¹ Master Student, University of Bahia Estate. Zip Code 48900-000, Juazeiro, BA, Brazil. ² Doctorate Student, University of Lisbon, Zip Code 1349-017, Lisbon, Portugal. ³ Graduate Student, IF Sertão, Zip Code 56300-000, Petrolina, PE, Brazil. ⁴ Enology Laboratory, Embrapa Semiarid, Zipcode 56302-970, Petrolina, PE, Brazil; ⁵ Enology Laboratory, Embrapa Grape & Wine/Tropical Semiarid, Zipcode 56302-970, P. O. Box 23, Petrolina, PE, Brazil. E-mail: gildealza.gomes@gmail.com; giuliano.pereira@embrapa.br

The objective of this work was to evaluate the influence of two trellis systems on physical-chemical characteristics of grape juices elaborate with grapes cv. BRS Magna in the North-East of Brazil. The plot was installed in a partner farm located in Petrolina, Pernambuco Estate, Brazil. Vines cv. BRS Magna were planted in 2013 in two trellis systems (pergola and espalier), on randomized blocks, on the same rootstock ('IAC-572'), and were irrigated by drip. After definition of the optimal maturation stage, grapes were harvested in the morning and sent to the Laboratory of Enology at Embrapa to be elaborated. Grapes were destemmed and juices obtained in triplicate, from traditional method, by using a vapor extraction machine, after 60 minutes. Then, juices were bottled at $80 \pm 5^\circ\text{C}$ and pasteurized. Bottles were placed in a controlled chamber at $18 \pm 2^\circ\text{C}$ for thirty days before analyses. Grape juices were analyzed and determined pH, density, total soluble sugars, total acidity, as described by OIV method, and total polyphenol index-TPI, color index-CI and total anthocyanins-TA, according to

authors. The two trellis system did not influence on total sugars and density. For all other chemical characteristics, there were found significant differences. According to the results, grape juices elaborated with grapes from pergola system, presented higher amounts of TPI, CI and TA (94.70, 14.24 e 1,553.29 ppm, respectively) than grape juices from espalier trellis system (60.13, 10.36 e 932.84 ppm, respectively). These results suggest that vines BRS Magna cultivated in pergola system in the tropical semi-arid conditions of the North-East of Brazil, have higher photosynthesis efficiency and consequently higher phenolic accumulation than vines cultivated in espalier, showing a high concentration of phenolics in the grape juices.

Financial Support: CNPq

Avaliação físico-química de suco de uva branco acondicionado em diferentes recipientes

(Physical and chemical evaluation of white grape juice packed in different containers)

Bender, A.¹, Barros, M. I. L. F.¹, Andrade, S. B.¹, Costa, V. B.², Malgarim, M. B.³

¹ Pós-Graduandos em Agronomia, Fruticultura de Clima Temperado, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Caixa postal 354, CEP: 96010-900, Pelotas, RS, Brasil; ² Eng. Agr. Prof. Dr. Adjunto da Universidade Federal do Pampa - Câmpus dom Pedrito; Rua 21 de Abril, 80, Bairro São Gregório. Dom Pedrito, RS, CEP: 96450-000. ³ Eng. Agr. Prof. Dr. titular da Universidade Federal de Pelotas PPGA/UFPEL/Fruticultura de Clima Temperado. E-mail: bender.angelica.fruti@gmail.com

O suco de uva é uma bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível da uva através de um processo tecnológico adequado. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características do suco de uva da cultivar Chardonnay em condições similares a do cotidiano, utilizando o método de extração a vapor, armazenado em diferentes embalagens que facilmente pode ser empregado nas pequenas indústrias. O processamento do suco foi realizado utilizando uma panela extratora, que realiza a extração por vapor d'água, na safra 2014/2015, com uvas oriundas do município de São Lourenço dos Sul, RS. O processo de extração foi de duas horas, sendo o suco coletado apenas no final desse tempo e envasado a quente, com temperatura superior a 75°C . Foram utilizados dois tipos de garrafas de vidro comerciais nas cores transparente representando T1, e verde representando T2, com capacidade de 1,5 litros. Os parâmetros analisados foram pH, teor de sólidos solúveis totais, índice de cor, tonalidade, IPT e acidez total. Estas análises foram realizadas no momento da extração e após um período de 120 dias de estocagem. Todo o experimento foi realizado em triplicata, e as médias analisadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade pelo programa ASSISTAT. As variáveis testadas para o suco em questão não obtiveram diferença estatística significativa. O pH se manteve em torno de 3,6 para os dois tratamentos, já os teores de sólidos solúveis foram de 14,8 para T1 e 14,9 para T2. A acidez total foi de 7,4 g.L⁻¹ de ácido tartárico para T1 e 7,05 de ácido tartárico para T2. A variável índice de cor, apresentou valores de 1,850 para T1 e 1,435 para T2, tonalidade de 1,74 para T1 e 1,70 para T2 e por último a variável IPT 0,68 para T1 e 0,89 para T2. Baseado nos dados acima avaliados a uva 'Chardonnay' apresentou-se como uma cultivar bastante estável para a utilização no processamento de suco, mostrando potencialidade para emprego em uma pequena propriedade. Novos estudos devem ser realizados com diferentes de armazenamento para um resultado mais significativo.

Apoio: CNPq

Qualidade físico-química de sucos 'Merlot' durante armazenamento

(Physical and chemical quality juices 'Merlot' during storage)

Bender, A.¹, Barros, M. I. L. F.¹, Ramm, A.¹, Costa, V. B.², Malgarim, M. B.³

¹ Pós-Graduandos em Agronomia, Fruticultura de Clima Temperado, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Caixa postal 354, CEP: 96010-900, Pelotas, RS, Brasil; ² Eng. Agr. Prof. Dr. Adjunto da Universidade Federal do Pampa - Câmpus dom Pedrito; Rua 21 de Abril, 80, Bairro São Gregório. Dom Pedrito, RS. CEP: 96450-000. ³ Eng. Agr. Prof. Dr. titular da Universidade Federal de Pelotas PPGA/UFPel/Fruticultura de Clima Temperado. E-mail: bender.angelica.fruti@gmail.com

A elaboração de suco de uva pode representar uma alternativa para os pequenos produtores, agregando valores às atividades desenvolvidas nas suas propriedades. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características do suco de uva da cultivar Merlot, utilizando o método de extração a vapor, em diferentes datas de armazenamento. O processamento do suco foi realizado utilizando uma panela extratora, que realiza a extração por vapor d'água. O envase do suco foi realizado à quente. As datas de avaliação foram 0, 30, 60, 90 e 120 dias de armazenamento. Os parâmetros analisados foram pH, teor de sólidos solúveis totais, intensidade de cor, tonalidade, IPT e acidez total. O experimento foi realizado em triplicata, e as médias analisadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade pelo programa ASSISTAT. Os resultados verificados não apresentaram diferenças estatística. O teor de sólidos solúveis totais apresentou os valores de 14,5, 15,8, 15,8, 15,2 e 14,4 respectivamente para os períodos de 0, 30, 60, 90 e 120 dias. Os valores de pH e acidez total foram respectivamente de 3,7 e 7,85 g.L⁻¹ de ácido tartárico no dia 0; 3,6 e 7,6 g.L⁻¹ de ácido tartárico aos 30 dias; 3,5 e 8,25 g.L⁻¹ de ácido tartárico aos 60 dias; 3,6 e 8,02 g.L⁻¹ de ácido tartárico aos 90 dias; 3,5 e 6,08 g.L⁻¹ de ácido tartárico aos 120 dias. Quanto as variáveis de índice de cor, tonalidade e IPT os resultados no dia 0 foram respectivamente 0,064, 2,79 e 5,96. Após 30 dias obteve-se índice de cor 0,057, tonalidade 1,34 e IPT 12, aos 60 dias estes valores foram respectivamente 0,068, 1,09 e 12,3, já aos 90 dias resultou em 0,082 para índice de cor, 1,32 para tonalidade e 14 para IPT, e por último aos 120 dias os resultados para estas variáveis foram índice de cor 0,087, tonalidade 1,47 e IPT 12,8. Sendo assim conclui-se que o suco obtido. O artesanalmente pela cultivar Merlot, manteve-se estável ao longo do armazenamento, apresentando um leve aumento no índice de cor e consequentemente abaixamento da tonalidade.

Apoio: CNPq

Avaliação físico-química de sucos de uva elaborados com cortes de variedades *Vitis labruscas* e *Vitis viniferas* da Serra Gaúcha, RS

(Physical and chemical evaluation of grape juice made with *labruscas* *Vitis* varieties *Vitis vinifera* cuts and the Serra Gaúcha, RS)

Lúcio, P.¹, Bender, A.², Lerin, S.³, Malgarim, M.⁴

¹ Doutoranda, ² Mestranda, ³ Doutoranda no PPGA em Fruticultura de Clima Temperado, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, ⁴ Doutor Professor em Fruticultura de Clima Temperado, UFPel, CEP 96010-900, Pelotas, Brasil. E-mail: priscilasilluc@gmail.com

O suco de uva apresenta-se como uma alternativa para pequenos produtores, de agregar valor às atividades desenvolvidas nas suas propriedades. Isso gera a necessidade de testar novas variedades na elaboração de suco, utilizando aquelas que anteriormente eram destinadas apenas à elaboração do vinho. Podendo assim destinar a produção de vinhedos já formados de uvas *Vitis vinifera* L. para a elaboração do suco. Este trabalho teve como objetivo

analisar sucos integrais obtidos por cortes de variedades *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. quanto a sua composição físico-química e adequação aos padrões de qualidade estabelecidos em legislação. Foram utilizados um suco branco (Riesling 69%, BRS Lorena 31%) e um tinto (41% Isabel, 38% Bordo, 13% Merlot, 8% Couderc), ambos oriundos de uma empresa da cidade de Pinto Bandeira, RS. As análises (sólidos solúveis (SS), pH, álcool, acidez volátil, acidez total em ácido tartárico) foram realizadas na UNIPAMPA-Campus Dom Pedrito utilizando equipamento denominado WiniScan. Os resultados observados para o suco branco quanto ao teor de SS foi de 16,4°Brix, já para o tinto foi de 15,7°Brix, isso mostra que os dois sucos analisados estão de acordo com o estabelecido em legislação para esta variável uma vez que esta define um teor mínimo de 14,0°Brix e máximo de 20,0°Brix. Quanto ao pH não existe valores estabelecidos em lei no entanto o valor deste é importante para a conservação do suco, uma vez que esta intimamente relacionado com o desenvolvimento de microrganismos, os valores encontrados se mantiveram em torno de 3,5 para os dois sucos analisados, considerado dentro da faixa esperada para este tipo de produto. A acidez volátil também se igualou nos dois sucos analisados apresentando um valor de 0,1 g.100 g de ácido acético, estando aptos perante a legislação que estabelece valor máximo de 0,5 g.100 g. Quanto à acidez total expressa em ácido tartárico a legislação estabelece valor mínimo de 0,41 g.100 g, sendo assim os dois produtos estão de acordo sendo 7,2 g.100 g para o branco e 6,5 g.100 g para o tinto. Quanto ao etanol o limite máximo estabelecido é de 0,5% vol.vol, valor que foi ultrapassado nos dois sucos analisados sendo tinto 1,15% vol.vol e no branco 1,39% vol.vol, esta alteração pode estar relacionada a uma falha no armazenamento. Ambos os sucos se enquadram na legislação para a maioria das variáveis analisadas, exceto para o etanol, problema relacionado provavelmente com alguma falha no armazenamento, sendo assim ambos os cortes se mostraram equilibrados, o que mostra a viabilidade do emprego de variedades *Vitis vinifera* L. na elaboração de suco.

Proteção da oxidação do mosto: efeito no conteúdo fenólico, atividade antioxidante e índice de escurecimento de mosto e vinho

(Protection of Must against Oxidation: effect on the phenolic content, antioxidant activity and browning index of the must and wine)

Burin, V. M., Haas, I. C. S., Panceri, C. P., Andrade, A. M., Sartor, S. e Bordignon-Luiz, M. T.

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Rod. Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: viburin@gmail.com

A uva Niágara é uma variedade de uva branca *Vitis labrusca*, amplamente cultivada no Brasil, que apresenta como principal problema o desenvolvimento de reações oxidativas no mosto. A otimização de etapas pré-fermentativas é de extrema importância para evitar ou controlar a oxidação do mosto e do vinho. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adição de diferentes agentes antioxidantes no mosto de uva branca quanto à proteção do conteúdo fenólico total e escurecimento do vinho. O experimento foi realizado com mosto da uva Niágara, que foi dividido em 5 tanques e adicionado o agente antioxidante: glutatona, ácido ascórbico, metabissulfito de potássio, polivinilpolipirrolidona e um tanque foi mantido como controle. Os mostos foram mantidos em refrigeração (sedimentação estática) e submetidos à fermentação alcoólica. Os vinhos foram analisados após 3 meses de armazenamento em garrafa. As amostras de mosto e vinho foram avaliadas quanto ao teor de

polifenóis totais, polimerizados e não polimerizados, orto-difenóis, taninos, flavonóis, atividade antioxidante e índice de escurecimento. Observou-se que os mostos adicionados dos compostos antioxidantes apresentaram maiores concentrações dos compostos fenólicos avaliados e da atividade antioxidante quando comparados ao mosto controle. Este apresentou maior índice de escurecimento. O mosto adicionado de glutatona apresentou maior concentração de polifenóis não-polimerizados, orto-difenóis, flavonóis e menor índice de escurecimento, enquanto que o mosto adicionado de ácido ascórbico apresentou maiores teores de polifenóis totais e atividade antioxidante. O metabissulfito de potássio proporcionou ao mosto maior teor de taninos. Os vinhos apresentaram comportamento similar ao respectivo mosto quanto à composição fenólica avaliada. Estes resultados sugerem que a adição de agentes antioxidantes no mosto apresenta proteção frente à oxidação.

Apoio: CAPES

Caracterização físico-química de vinhos base para espumante da variedade Chardonnay em regiões de altitude de Santa Catarina, Brasil

(Physico-chemical characterization of sparkling wine cuvée from Chardonnay variety in different altitude regions of Santa Catarina, Brazil)

Campos, T. C.¹, Matos, D. P.¹, Ferrari, L.², Rosier, J. P.² e Silva, A. L.¹

¹ Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. CEP 88034-000, Florianópolis, Brasil. ² Vinícola Abreu Garcia. CEP 88580-000, Campo Belo do Sul, Brasil. E-mail: tamaracristinacampos@gmail.com

Entre os produtos derivados da uva, os vinhos espumantes estão conquistando cada vez mais mercado, com aumento gradativo de produção e consumo no Brasil. A elaboração de espumantes de qualidade, inclusive a procura de variedades adaptadas à região, e que apótem um diferencial de mercado, tem despertado grande interesse dos vitivinicultores catarinenses na busca da expansão e consolidação do setor no Estado. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas dos vinhos base para espumante elaborados da variedade Chardonnay, cultivada nos municípios de Urupema (Serra Catarinense) e Rancho Queimado (Grande Florianópolis), regiões de altitude (acima de 900 m), no Estado de Santa Catarina. As uvas Chardonnay oriundas das duas diferentes regiões, foram processadas e vinificadas separadamente, seguindo a mesma metodologia de elaboração. Os dois vinhos base foram avaliados quanto às características físico-químicas: densidade, álcool, açúcar residual, extrato seco total e reduzido, pH, acidez total titulável, acidez volátil e índice de polifenóis totais. O vinho base de Urupema apresentou maior grau alcoólico (11,5% v/v), maior teor de açúcares (2,3 g.L⁻¹), maior extrato seco total (21,3 g.L⁻¹), maior acidez total titulável (127,3 meq.L⁻¹) e maior acidez volátil (8,0 meq.L⁻¹) em relação ao vinho base espumante de Rancho Queimado que obteve valores de 10,1% v/v; 1,3 g.L⁻¹, 20,6 g.L⁻¹, 117,5 meq.L⁻¹ e 7,0 meq.L⁻¹, respectivamente. O vinho base de Rancho Queimado apresentou densidade (0,9944 20/20), pH (3,0), extrato seco reduzido (20,4 g.L⁻¹), e índice de polifenóis totais (12,6 Abs) com valores próximos ao vinho base espumante de Urupema, que obteve 0,9930 20/20; 2,9; 20,0 g.L⁻¹ e 12,5 Abs, respectivamente. No geral, apesar das diferenças entre os dois vinhos, os mesmos são adequados para elaboração de espumantes, e se enquadram nos limites estabelecidos nos padrões de identidade e qualidade da legislação brasileira.

Apoio: CAPES e FAPESC

Teor de glutatona em mostos e vinhos: influência de tratamentos pré-fermentativos

(Glutathione concentration in musts and wines: influence of prefermentative treatments)

Burin, V. M., Ferreira-Lima, N. E. e Bordignon-Luiz, M. T.

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Rod. Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: viburin@gmail.com

A glutatona exerce importante função associada à prevenção da oxidação do mosto e vinho, principalmente nas variedades de uvas brancas. Assim, controlar a concentração de glutatona reduzida e oxidada no mosto pode ser uma ferramenta de controle da oxidação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das etapas pré-fermentativas no teor de glutatona de vinhos brancos. O experimento foi realizado com mostos das uvas Chardonnay e Sauvignon Blanc, que foram divididos em 4 tanques: Tanque 1: clarificação estática por 12 horas; Tanque 2: clarificação estática por 30 horas; Tanque 3: adição de bentonite; Tanque 4: adição de enzima pectinolítica. Após o processo de clarificação todas as amostras foram submetidas ao processo de microvinificação. Os mostos e vinhos foram avaliados quanto ao teor de glutatona reduzida, oxidada e glutatona total por cromatografia líquida de alta eficiência. Os resultados demonstraram que todos os mostos apresentaram maior concentração da glutatona oxidada que na forma reduzida. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) na concentração de glutatona reduzida e oxidada nos mostos em função do tratamento realizado. O mosto clarificado com bentonite apresentou maior concentração de glutatona. Nos vinhos, a glutatona reduzida foi quantificada em maiores concentrações. O vinho obtido do mosto clarificado com bentonite também apresentou maior concentração de glutatona quando comparado aos outros tratamentos. Foi observado que a concentração de glutatona aumentou durante o processo de vinificação, sendo que os vinhos apresentaram maior concentração quando comparado ao mosto. Análise de componentes principais demonstrou que as amostras de mostos e vinhos foram separadas de acordo com o tratamento realizado nos mostos antes da fermentação.

Apoio: CAPES

Caracterização fenólica de uvas *Vitis vinifera* e *Vitis labrusca* (sementes e cascas)

(Phenolic characterization of grapes *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca* (seeds and peels))

Gomes, T.¹, Panceri, C. P.¹ e Bordignon-Luiz, T. M.¹

¹ Laboratório de Bioquímica de Alimentos/CAL/CCA - Universidade Federal de Santa Catarina. 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: triliamgomes@gmail.com

A uva é considerada uma importante fonte de compostos fenólicos quando comparada às outras frutas e vegetais, há uma grande variabilidade na concentração destes compostos conforme as partes desta fruta (casca e semente). O objetivo deste estudo foi caracterizar a composição fenólica e atividade antioxidante de cascas e semente de uvas *V. vinifera* e *V. labrusca*, brancas e tintas. Foram analisadas as variedades *Vitis vinifera* Teroldego, Aglianico, Sangiovese, Fiano, Cortese e Garganega; *Vitis labrusca* Bordô, Isabel e Niágara) e as híbridas BRS Rúbea, BRS Carmem e Seibel da safra 2015 provenientes de vinhedos da região de Videira, Santa Catarina, Brasil. As sementes e cascas foram separadas manualmente e armazenadas sob refrigeração (-10°C). As análises realizadas foram: taninos totais, polifenóis totais,

antocianinas monoméricas totais e atividade antioxidante (método ABTS). Na caracterização das sementes, as sementes de uvas brancas apresentaram as maiores concentrações de polifenóis totais (uva Niágara (*V. labrusca*) 1741,25 mg de ácido gálico/100 g). Correlação positiva ($R = 0,93$) foi observada entre a atividade antioxidante e os polifenóis totais em sementes. As sementes de uvas *V. labrusca* apresentaram menor teor de taninos condensados se comparada às variedades *V. vinifera* ($p < 0,05$). Nas análises das cascas as maiores concentrações de polifenóis totais, foram observadas em amostras de uvas tintas principalmente da variedade Teroldego (*V. vinifera*) 1449,29 mg de ácido gálico/100 g. Uma correlação positiva entre os polifenóis totais e antocianinas monoméricas totais ($R = 0,89$) foi observada. A variedade de uva Teroldego também apresentou a maior concentração de antocianinas monoméricas totais na casca (338,18 mg de malvidina-3-glicosídeo/100 g). A atividade antioxidante determinada em casca apresentou correlação positiva com os polifenóis totais ($R = 0,98$) e antocianinas monoméricas totais ($R = 0,87$). De modo geral observou-se uma grande variação na composição fenólica das cascas e sementes conforme variedade e espécie de uva analisada.

Apoio: CNPQ e Vinícola Panceri Ltda.

Compostos fenólicos e atividade antioxidante em semente de uva: otimização do método de extração

(Phenolic compounds and antioxidant activity of grape seed: optimization extraction method)

Gomes, T., Panceri, C. P. e Bordignon-Luiz, T. M.

Laboratório de Bioquímica de Alimentos/CAL/CCA - Universidade Federal de Santa Catarina. 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil. Email: triliamgomes@gmail.com

Na literatura encontramos grande diversidade de publicações sobre a composição da uva e seus derivados mas pouco se conhece sobre a composição fenólica das partes da uva. O objetivo deste estudo foi otimizar a extração de compostos fenólicos para análises espectrofotométricas de polifenóis totais, taninos totais e atividade antioxidante, em sementes de uva, utilizando a metodologia de superfície de resposta (MSR). As amostras utilizadas neste trabalho foram uvas da variedade Concord, safra 2015, provenientes da região de Videira, Santa Catarina, Brasil. As sementes foram separadas manualmente e armazenadas sob refrigeração (-10°C). A primeira etapa realizada teve a finalidade de definir o melhor solvente extrator. A amostra (5 gramas), foi transferida para um erlenmeyer e adicionado 20 mL de solvente, foi mantida em agitação (100 rpm). Foram realizados ensaios utilizando diferentes solventes (metanol, acetona, etanol e acetato de etila), numa concentração de 80:20:0,1 (solvente orgânico: água: ácido clorídrico) para seleção do melhor extrator, quanto à eficiência na quantificação de compostos fenólicos além da atividade antioxidante. Para a segunda etapa foi utilizado um delineamento experimental com três fatores: concentração do solvente (44,8 a 92,5%), pH (0,8 a 4,2) e tempo de extração (0,5 a 20,5h) a cinco níveis. A análise estatística dos resultados foi realizada pelo programa STATISTICA v. 7.0 (2004). A partir deste foi avaliado o efeito das variáveis independentes sobre o teor de taninos totais, polifenóis totais e atividade antioxidante através do método ABTS, nos extratos de sementes de uva. Nas condições do estudo, a solução extratora mais eficiente foi a acetona, utilizada para a segunda etapa do trabalho. O planejamento de compostos centrais utilizado, foi bem sucedido na otimização da extração de compostos fenólicos e atividade antioxidante, o modelo apresentou um bom ajuste, com confiabilidade de 95% ($R^2 = 0,92179$). Das variáveis investigadas no

estudo (tempo de extração, pH e concentração da solução extratora) duas apresentaram efeito significativo, o tempo de extração e a concentração do solvente. As condições otimizadas que maximizaram a quantificação de compostos fenólicos e atividade antioxidante em semente de uva foram: tempo de extração 18 h, concentração de solvente 90% e pH 2,5.

Apoio: CNPQ e Vinícola Panceri

Caracterização fenólica de vinhos Merlot produzidos em Campo Belo do Sul, Santa Catarina, Brasil

(Phenolic characterization of Merlot wines produced in Campo Belo do Sul, Santa Catarina, Brazil)

Malinovski, L. I.^{1,2}, Simon, S.¹, Borghezani, M.¹, Vieira, H. J.², Silva, A. L.¹

¹ Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Depto de Fitotecnia/CCA/RGV. CEP 88034-001, Florianópolis, Brasil. ² EPAGRI/Ciram, Caixa Postal 502, CEP 88034-901, Florianópolis, Brasil. E-mail: lucianeisabel@yahoo.com.br

Os compostos fenólicos são responsáveis pelas principais propriedades qualitativas e organolépticas dos vinhos, como a cor, o corpo e a adstringência. Sua quantificação pode auxiliar na caracterização da autenticidade de vinhos regionais e potencialidade de novas regiões vitivinícolas. O objetivo deste estudo foi caracterizar quimicamente as uvas e os vinhos da variedade Merlot provenientes do vinhedo instalado em Campo Belo do Sul, SC (950 metros de altitude) na safra 2011 e 2012. As uvas foram colhidas com 21,0°Brix, acidez total de 90 meq L⁻¹ e pH de 3,43 (safra 2011) e 21,6°Brix, acidez total de 80 meq L⁻¹ e pH de 3,33 (safra 2012). As uvas foram vinificadas e os vinhos foram analisados após 9 meses de guarda em garrafa. A composição fenólica foi determinada por CLAE/DAD, sendo quantificados os principais compostos flavonóides (flavan-3-óis, flavonóis e antocianinas) e não-flavonóides (ácidos hidroxicinâmicos e estilbenos monômeros). Para todas as variáveis analisadas, o vinho da safra 2011 apresentou teores mais elevados em relação à safra 2012. Desta forma nos vinhos de 2011 os teores de flavan-3-óis (monômeros totais) foram de 82,2 mg.L⁻¹ destacando-se a catequina (55,8 mg L⁻¹) e a epicatequina (23,5 mg L⁻¹). As concentrações de flavonóis totais foi de 74,4 mg L⁻¹, sendo majoritários a quercetina (15,2 mg L⁻¹) e a miricetina (38,5 mg L⁻¹). As antocianinas totais foram de 135,5 mg L⁻¹ sendo a malvidina-3-glucosídeo predominante com 60,5 mg L⁻¹. A concentração de ácido hidroxicinâmico total foi de 77,5 mg L⁻¹. Os teores de estilbenos totais (cis e trans-piceid e cis e trans-resveratrol) foi de 59,5 mg L⁻¹. Estes resultados sugerem que os vinhos avaliados destacam-se pelos teores de compostos fenólicos, principalmente pelas elevadas concentrações de estilbenos totais, apresentando potencial para vinhos finos aptos ao envelhecimento.

Apoio: CAPES/PNPD, Vinícola Abreu Garcia

Polyphenols profile and antioxidant activity of Brazilian Chardonnay (*V. vinifera*) wines elaborated with musts submitted to different pressing conditions

Ferreira-Lima, N. E.¹, Burin, V. M.¹, Caliani, V.², Bordignon-Luiz, M. T.¹

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos CAL/CCA; Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. ² Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI. E-mail: naylaferreiralima@gmail.com

Especially in white wines, pre-fermentative techniques applied during winemaking, such as skin maceration or different pressing conditions are very important to the quality of the final product.

During this process, oxidation reactions take place and lead to the formation of polymerized compounds with brown color affecting the wine quality. This work aimed to evaluate the effect of different pressing conditions of musts on the main characteristics of white wines produced with Chardonnay variety (*V. vinifera*) cultivated in Santa Catarina State, South Brazil. The grapes were destemmed and transferred to a pneumatic press yielding three fractions of musts: free run juice; light pressing (0.5-1.0 bar) and heavy pressing (1.0-2.0 bar), each fraction was vinified under experimental conditions. Musts and wines were analyzed regarding the oenological parameters, polyphenols profile by spectrophotometry and HPLC-DAD and antioxidant activity (ABTS method). As expected, the pressed fractions of musts and the correspondent wines presented lower values for total acidity and soluble solids. The pressure applied during the winemaking clearly affected the polyphenols content, shown by higher values of total and individual phenolics in the pressed musts and wines. As a result, the pressed musts and their correspondent wines presented higher amounts of flavanols, hydroxybenzoic and hydroxycinnamic acids. Regarding the individual phenolics, caftaric acid, the major polyphenol quantified, was found in considerably higher amounts in the pressed fractions. The radical scavenge power was higher in the wines produced with the pressed fractions, especially in the heavy pressing wines. Through a principal components analysis (PCA), samples were clearly separated according to the pressing conditions, where PC1 and PC2 explained more than 90% of variability. Wines elaborated with pressed fractions were correlated with antioxidant activity and polyphenols content.

Anthocyanin composition of young red wine cv. Ruby Cabernet and Syrah: effect of time and storage conditions

Padilha, C. V. S.¹, Biasoto, A. C. T.², Corrêa, L. C.², Lima, M. S.³, Bordignon-Luiz, M. T.¹ e Pereira, G. E.⁴

¹ Laboratory of Food Biochemistry, Federal University of Santa Catarina. Zipcode 88034-001, Florianópolis, Brazil; ² Laboratory of Enology, Embrapa Tropical Semiarid, Zipcode 56302-970, Petrolina, PE, Brazil; ³ Drinks and Waters Laboratory, Federal Institute of Sertão Pernambucano, Zipcode 56314-520, Petrolina, PE, Brazil; ⁴ Laboratory of Enology, Embrapa Grape & Wine/Tropical Semiarid, Zipcode 56302-970, Petrolina, PE, Brazil. E-mail: carla.padilha@posgrad.ufsc.br; giuliano.pereira@embrapa.br

The storage conditions due to various chemical reactions can influence the composition of wine anthocyanins. The aim of this study was to evaluate the evolution of anthocyanins in red wines for 12 months of storage in bottles in two different conditions. The wine samples cv. Ruby Cabernet and cv. Syrah (*Vitis vinifera* L.) used for this study were produced in the Sub-middle São Francisco Valley, in the Northeast Region of Brazil, during the 2013 harvest. After bottled, wines were stored under two different conditions: cellar (horizontal position, temperature of $16 \pm 1^\circ\text{C}$ and no light) and supermarket shelf, simulating conditions (vertical position, temperature $26 \pm 1^\circ\text{C}$ under fluorescent light (2500 lumens) for eight hours a day. All samples were evaluated immediately after bottling and at 6 and 12 months of storage. The monomeric anthocyanins (malvidin 3-glucoside, peonidin 3-glucoside, delphinidin 3-glucoside and perlagonidina 3-glucoside) were determined by high-performance liquid chromatography (HPLC). The results showed that the total anthocyanins quantified decreased with time. This decrease was even greater in the sample analyzed 12 months of storage. The storage form had significant influence ($p < 0.05$) in anthocyanins quantified in wines. The samples stored at the cellar had higher total content of anthocyanins (Ruby Cabernet: 41.6 mg L^{-1} and Syrah: 11.1 mg L^{-1}) compared to those stored in shelf (Ruby Cabernet: 11.50 mg L^{-1}

and Syrah: 3.7 mg L^{-1}). The malvidin 3-glucoside was the major anthocyanin present in wine analyzed, showing the largest decrease in Syrah wines stored on the shelf for twelve months. The results can be explained by condensation reactions, self-association and copigmentation of anthocyanins, being significantly higher in wine cv. Syrah stored on the shelf.

Apoio: FACEPE, CAPES e vinícolas Bianchetti, Botticelli, Ducos, Miolo e Santa Maria

Evolução dos ácidos orgânicos da uva durante a maturação e processo de desidratação em ambiente controlado

(Organic acid evolution during grape maturation and dehydration process in controlled environment)

Panceri, C. P.¹, Salante, M. G.², Bordignon-Luiz, M. T.¹

¹ Laboratório de Bioquímica de Alimentos CAL/CCA, Universidade Federal de Santa Catarina. CEP 88034-001, Florianópolis, Brasil. ² Vinícola Panceri Ltda., CEP 89642-000, Tangará, Brasil. E-mail: carolina@panceri.com.br

A análise dos ácidos orgânicos da uva é um parâmetro importante utilizado pela indústria vinícola, pois estes compostos estão envolvidos com o grau de maturação e sanidade da uva, bem como com a estabilidade e características sensoriais dos vinhos. O objetivo deste estudo foi avaliar a evolução dos ácidos orgânicos de uvas Cabernet Sauvignon durante a maturação na planta e durante o processo de desidratação a fim de verificar a sanidade das uvas. Os parâmetros analíticos de desempenho do método cromatográfico também foram avaliados. Uvas Cabernet Sauvignon foram coletadas a cada 7 dias durante a maturação na planta até a colheita (20°Brix). Após a colheita as uvas foram acondicionadas em ambiente controlado (7°C , 35% UR e $12 \text{ m}^3/\text{s}$ de fluxo de ar) para desidratar 10, 20, 30 e $40 \text{ g}/100 \text{ g}$. A determinação dos ácidos orgânicos tartárico, málico, láctico, acético, cítrico e succínico foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência a partir de eluição isocrática (água acidificada com ácido fosfórico, pH 2,4), fluxo de $0,70 \text{ mL}/\text{min}$ e detecção em 212 nm. Quanto ao desempenho analítico o método cromatográfico demonstrou adequada linearidade ($R^2 > 0,99$), repetibilidade (0,08-1,43%), reprodutibilidade (0,92-4,29%), recuperação (80-108%) e limites de detecção ($< 0,79 \text{ g/L}$) e quantificação ($< 1,15 \text{ g/L}$). Durante a maturação das uvas somente os ácidos tartárico e málico foram detectados. O teor de ácido tartárico aumentou durante a maturação das uvas enquanto o teor de ácido málico diminuiu. Durante o processo de desidratação em ambiente controlado foram detectados os ácidos tartárico, málico, cítrico e succínico, os quais apresentaram maiores concentrações conforme o aumento do percentual de desidratação aplicado às uvas, exceto para ácido tartárico. Estes resultados demonstram que a desidratação em ambiente controlado mantém a sanidade das uvas e modifica a composição química do mosto podendo influenciar na estabilização e nas características sensoriais dos vinhos.

Apoio: CNPq, CAPES, FAPESC

Perfil volátil de vinhos Merlot elaborados com uvas desidratadas em ambiente controlado

(Volatile profile of Merlot wines produced with dehydrated grape under controlled conditions)

Panceri, C. P.¹, Malinowski, L. I.², Bordignon-Luiz, M. T.¹

¹ Laboratório de Bioquímica de Alimentos CAL/CCA, Universidade Federal de Santa Catarina. CEP 88034-001, Florianópolis, Brasil. ² Laboratório de Morfogênese e Bioquímica Vegetal RGV/CCA, Universidade Federal de

Santa Catarina e EPAGRI - CIRAM, CEP 88034-001, Florianópolis, Brasil. E-mail carolina@panceri.com.br

A desidratação de uvas é um processo pré-fermentativo que gera modificações na composição química da uva, principalmente compostos fenólicos e voláteis, influenciando a qualidade sensorial dos vinhos. O objetivo deste estudo foi caracterizar o perfil volátil de vinhos Merlot elaborados com uvas desidratadas em ambiente controlado. Os vinhos foram elaborados com uvas controle (sem desidratar) e com uvas desidratadas 30 e 40 g/100 g em ambiente controlado (7°C, 35% UR e 12 m³/s de fluxo de ar). Os compostos voláteis livres e ligados foram extraídos por microextração em fase sólida (SPME) e analisados por cromatografia gasosa (GC-FID/GC-MS). O valor de atividade olfativa (OAV) também foi determinado. Os vinhos apresentaram compostos da classe química dos terpenos, norisoprenóides álcoois superiores, ésteres, lactonas, ácidos graxos, aldeídos e derivados da vanilina. Os vinhos produzidos com uvas desidratadas 30 e 40 g/100 g apresentaram maior teor de derivados de vanilina, principalmente ácido vanílico (2677,82 e 3849,78 µg/L, respectivamente) e de aldeídos como 2-furfural (243,93 e 424,87 µg/L, respectivamente), enquanto os vinhos controle apresentaram maior teor total de aromas primários, ésteres e álcoois superiores. A contribuição de cada composto volátil para o aroma dos vinhos, determinada a partir do OAV, demonstrou que os compostos álcool isoamílico (aroma de fruta madura), 2-fenil-etanol (aroma de rosa), hexanoato de etila (aroma de maçã verde), octanoato de etila (aroma de banana) e gama-butirolactona (aroma de coco) contribuíram para a complexidade aromática de todas as amostras, sendo que o composto vanilina apresentou OAV maior para os vinhos Merlot produzidos com uvas desidratadas. Estes resultados demonstram que o processo de desidratação de uvas em ambiente controlado modifica os teores de compostos voláteis dos vinhos influenciando seu perfil aromático, podendo ser considerado um processo inovador para produção de vinhos de alto valor agregado pela indústria vinícola brasileira.

Apoio: CNPq, CAPES, FAPESC

Compostos bioativos de vinhos provenientes de novas regiões vitícolas do Sul do Brasil

(Bioactive compounds in wine from new wine growing regions of southern Brazil)

Sartor, S.¹, Malinovski, L. I.² e Bordignon-Luiz, M. T.¹

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Laboratório de Bioquímica de Alimentos CAL/CCA, Universidade Federal de Santa Catarina, Rod. Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, CEP 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil; ² Departamento de Fitotecnia, RGV/CCA, Universidade Federal de Santa Catarina e EPAGRI/CIRAM, CEP 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: saionarasartor@gmail.com

O cultivo de uvas viníferas em novas regiões do Estado de Santa Catarina (SC) contribui para o desenvolvimento da vitivinicultura. Considerando que a região de cultivo das uvas influencia a composição química e a qualidade dos vinhos, o presente estudo teve por objetivo a caracterização dos parâmetros enológicos, composição fenólica e atividade antioxidante *in vitro* de vinhos elaborados com uvas da variedade Syrah, cultivadas nas regiões de Água Doce (AD) e Campos Novos (CN), SC, em altitudes de 900 metros acima do nível do mar, safras 2011 e 2012. Os vinhos foram analisados quanto aos parâmetros enológicos clássicos, polifenóis totais (PT), antocianinas monoméricas totais (AMT), atividade antioxidante (ABTS) e compostos fenólicos individuais (cromatografia líquida de alta eficiência). Os resultados demonstraram que os vinhos apresentaram características

particulares conforme as regiões de cultivo e safras. Os resultados referentes aos parâmetros enológicos estão de acordo com a Legislação Brasileira. Os teores de PT e AMT foram maiores nos vinhos provenientes de CN safra 2012 (2434,43 e 133,76 mg/L, respectivamente). A atividade antioxidante foi maior para os vinhos safra 2011. O composto fenólico individual encontrado em maiores concentrações nos vinhos foi a catequina, variando de 49,85 (AD/2011) a 93,46 mg/L (CN/2012). Quanto à classe de flavonóis, o conteúdo total variou de 15,27 a 53,67 mg/L. As concentrações de estilbeno (*trans*-resveratrol) quantificadas foram distintas variando de 0,52 (CN/2011) a 6,57 mg/L (CN/2012). Quanto aos ácidos hidroxibenzoicos e hidroxicinâmicos observou-se maiores concentrações nos vinhos provenientes da região de Água Doce, independente das safras. A malvidina foi a antocianina monoglicosídeo predominante. Esses resultados demonstram o potencial enológico das regiões de Água Doce e Campos Novos para produção de uvas de qualidade destinadas à elaboração de vinhos com tipicidade própria.

Apoio: PGCAL (UFSC), CAPES e EPAGRI

Compostos fenólicos de vinhos elaborados com novas variedades de uvas cultivadas na região de São Joaquim, Sul do Brasil

(Phenolic compounds of wines produced with new varieties of grapes grown in São Joaquim region, southern Brazil)

Sartor, S.¹, Malinovski, L. I.², Caliar, V.³ e Bordignon-Luiz, M. T.¹

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Lab. Bioquímica de Alimentos CAL/CCA, UFSC, Rod. Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, CEP 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil; ² Departamento de Fitotecnia, RGV/CCA, UFSC e EPAGRI/CIRAM, CEP 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil; ³ Epagri - Estação Experimental de Videira, Rua João Zardo, 1660, Campo Experimental, CEP 89560-000, Videira, SC, Brasil. E-mail: saionarasartor@gmail.com

O recente cultivo de variedades *Vitis vinifera* L. em regiões do Estado de Santa Catarina (SC), Sul do Brasil, vem contribuindo para o desenvolvimento da vitivinicultura. Em 2006 diferentes variedades de uvas, procedentes da Itália, foram implantadas em regiões do estado buscando contribuir para a vitivinicultura catarinense. O conhecimento do potencial enológico de novas variedades são estudos fundamentais e, neste contexto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar os parâmetros enológicos, composição fenólica e atividade antioxidante *in vitro* dos vinhos das variedades Ancellotta e Rebo cultivadas na região de São Joaquim, SC, a 1.415 m de altitude acima do nível do mar, safras 2011 e 2012. Os vinhedos foram implantados em 2006, conduzido em sistema tipo espaldeira, com espaçamento de plantio de 3,00 m entre filas e 1,50 m entre plantas. As mudas da variedade Rebo foram enxertadas sobre porta-enxerto Kober 5BB e Ancellotta clone FEDIT 18, enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103 ISV 1, clones italianos. Os vinhos foram elaborados por microvinificação, sob iguais condições, e analisados quanto aos parâmetros enológicos clássicos e utilizando técnicas espectrofotométricas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística pelo programa STATISTICA 7.0, avaliados por meio de Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Tukey (p<0,05). Os resultados demonstram que os vinhos apresentaram os parâmetros enológicos clássicos de acordo com a Legislação Brasileira. Elevados teores de polifenóis totais foram observados, com variação entre 3945,35 a 1918,03 mg/L na safra 2011 e 4188,52 a 2491,80 mg/L na safra 2012, para os vinhos Ancellotta e Rebo, respectivamente. Assim como também foram observados elevados teores de flavanóis totais, com variação entre 367,18 (Rebo/2011) a 1118,14 mg/L (Ancellotta/2012), e de antocianinas monoméricas totais, com concentração de até 205,74 mg/L

(Ancellotta/2012). Consequentemente estes vinhos apresentaram elevado potencial antioxidante nos métodos ABTS e DPPH. O teor de *orto*-difenóis e éster tartárico foi maior nos vinhos da safra 2012, tanto para a variedade Ancellotta (742,98 e 279,30 mg/L), como Rebo (598,74 e 104,93 mg/L). Em geral, os vinhos Ancellotta apresentaram maiores concentrações dos compostos avaliados, sendo essa uma característica da variedade. Esses resultados demonstraram que a região de São Joaquim apresenta potencial enológico para as variedades estudadas.

Apoio: PGCAL (UFSC), CAPES e EPAGRI

Comparative study on bioactivity of grape polyphenols: effects of malvidin 3,5-diglucoside and *trans*-resveratrol on oxidative stress in endothelial cells

Toaldo, I. M.^{1,2}, Grootaert, C.², Bordinon-Luiz, M. T.¹ and Van Camp, J.^{2*}

¹ Laboratory of Food Biochemistry, Federal University of Santa Catarina. Zip Code 88034-001, Florianópolis, Brazil; ² Laboratory of Food Chemistry and Human Nutrition, Ghent University. Zip Code B-9000, Gent, Belgium. E-mail: john.vancamp@ugent.be

Grape derivatives are important sources of polyphenols with bioactive properties. Polyphenols can suppress oxidative stress associated with endothelial dysfunction. Whilst grape polyphenols are mostly studied in wines (*Vitis vinifera* L.), the bioactive potential of American *V. labrusca* L. is scarcely explored. The main polyphenols in *V. labrusca* L. are anthocyanins, particularly in their diglucoside forms. In this work, the anti-oxidative effects of malvidin 3,5-diglucoside (M3,5gl) on human endothelial cells in comparison to *trans*-resveratrol (RSV), a well-known antioxidant, are reported. Cells were treated with M3,5gl (0.5-50 µM) or RSV (0.1-100 µM) in cell culture medium and incubated at 37°C (10% CO₂) for 24 h. Cellular viability was verified through MTT/SRB protocols after 2-day exposure to polyphenols. The production of nitric oxide (NO), a marker for vasorelaxation, was monitored in culture medium using the Griess assay and inhibition of oxidative stress was assessed by determination of intracellular H₂O₂-induced reactive oxygen species (ROS). In comparison to RSV, M3,5gl affected mitochondrial activity, causing a significant reduction on cellular viability, whereas at low and bioavailable concentrations (0.5-1 µM) the anthocyanin induced reactivity without toxicity, similar to RSV. At those concentrations, M3,5gl had a similar effect than RSV on NO levels. However, NO production was significantly augmented to cytotoxic levels in cells treated at higher concentrations of M3,5gl. In relation to anti-oxidative properties, bioavailable concentrations of M3,5gl reduced ROS levels up to 35%, demonstrating high antioxidant capacity comparable to that of RSV at high concentrations (10 and 100 µM). This diglucoside anthocyanin showed antioxidant properties *in vitro*, which may implicate in bioactivity towards the endothelium and valorization of grape products with bioactive potential in human health.

Support: CNPq. UGent

Avaliação da atividade antioxidante de cascas de uva (*Vitis vinifera*) variedades Chardonnay e Riesling

(Antioxidant activity in skins of Chardonnay and Riesling grape *Vitis vinifera* varieties)

Penna, N. G.¹, Bender, A. B. B.², Arenhart, M.¹, Silva, L. P.³

¹ Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria. CEP 97105-900, Santa Maria, Brasil; ² Universidade Federal de Santa Maria - Campus Frederico Westphalen, CEP 98400-000, Frederico Westphalen, Brasil; ³ Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: ngpenna@gmail.com

A indústria vitivinícola gera volumes substanciais de resíduos orgânicos sólidos, nos quais o bagaço de uva representa, como subproduto, aproximadamente 20% do total das uvas colhidas. As cascas de uva contêm altos teores de compostos fenólicos, constituindo-se fonte barata para extração de antioxidantes, para uso como suplementos alimentares ou na produção de fitoquímicos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a atividade antioxidante de extratos de cascas de uva (*Vitis vinifera*) das variedades Chardonnay e Riesling, provenientes do processo de vinificação. Os resíduos foram coletados em vinícolas da Campanha Gaúcha, na safra 2013/2014 e as cascas e sementes foram separadas manualmente. As cascas foram moídas e armazenadas a -18°C até o momento das análises. Os extratos foram preparados utilizando solução hidroalcoólica. A determinação da atividade antioxidante foi realizada utilizando-se o método FRAP. Os valores de poder de redução obtidos pelo método FRAP foram de 2340 e 1070 µmol/100 g para as variedades Chardonnay e Riesling, respectivamente. Através destes resultados, pode-se verificar que os resíduos da vinificação analisados apresentam relevante atividade antioxidante. Dessa forma, os extratos de casca de uva tornam-se alternativa para reaproveitamento de subproduto descartado pela indústria vitivinícola.

Influência dos diferentes métodos de colheita na composição dos vinhos elaborados na região da Campanha Gaúcha

(Influence of different harvesting methods in the composition of wines produced in region of the Campanha Gaúcha)

Bitencourt, R. P.¹, Leite, A. F.², Costa Neto, W. V.³, Giriboni, P. P.⁴ e Barreiro Elorza, P.⁵

^{1,2,4} Acadêmicos da Universidade Federal do Pampa, Curso de Bacharelado em Enologia, CEP 96450-000, Dom Pedrito, Brasil; ^{3,4} LPF_TAGRALIA Laboratório de Técnicas Avanzadas en Agroalimentación/Universidad Politécnica de Madrid-España. E-mail: bitencourtpires@hotmail.com

A Campanha Gaúcha está localizada no Rio Grande do Sul, possui topografia ondulada, e com condução dos vinhedos em sua totalidade em espaldeira, apta à mecanização. A colheita mecânica é uma ferramenta utilizada por alguns viticultores da região com a finalidade de suprir a deficiência da mão de obra. Contudo, supõe-se que esse recurso influencia nas características dos vinhos em relação à colheita manual. Deste modo, este trabalho teve o objetivo de verificar as características físico-químicas dos vinhos elaborados com uvas 'Alicante Bouschet', a partir de três métodos de colheita, em vinhedo localizado em Santana do Livramento, RS, na safra de 2015. O delineamento experimental foi dividido em três tratamentos em duplicata: T1- uvas de colheita mecanizada; T2- uvas de colheita manual seletiva; T3- uvas de colheita manual sem seleção. A vinificação de ambos os tratamentos realizou-se na vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa - Campus Dom Pedrito. Ao final da fermentação malolática, foram realizadas análises para verificar o teor de etanol, pH e Ácido Glucônico (AG), indicador da *Botrytis*, pelo método de Transformada de Fourier (FTIR). Após, os dados foram analisados pelo teste de Tukey a 5%. Verificou-se que o T2 apresentou os melhores resultados, com maior percentual de álcool 10,8% v/v e menor presença de AG 0,16 mg.l⁻¹. Em contrapartida, o T1 apresentou menor concentração de etanol 9,9% v/v e AG elevado 0,55 mg.l⁻¹. Já no T3, não foram observadas diferenças significativas com o etanol do T2, 10,7% v/v, porém o AG apresentou notável diferença, 0,27 mg.l⁻¹. Com base nesses resultados, concluiu-se que apesar da colheita mecânica ser uma alternativa eficaz, os danos físicos causados às bagas durante o processo podem contribuir com a degradação de compostos

importantes nos vinhos, comprometendo assim o produto final. Contudo, deve se ressaltar que o presente estudo obteve resultados referentes a um ano de acompanhamento, sendo necessários vários anos para que se obtenha resultados mais satisfatórios em relação ao mesmo.

Apoio: CNPq

Avaliação do potencial antioxidante de vinho das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot oriundos da Região da Campanha, RS, Brasil

(Antioxidant potential evaluation of the wine of varieties Cabernet Sauvignon and Merlot come from the Campanha Region, RS, Brazil)

Cardozo, T. R.¹, Colpe, A.^{1,2}, Stein, T.¹, Chagas, F.², Triches, W. S.^{1,3}, Pazzini, D. E.^{1,4}, Rombaldi, C. V.³

¹ UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa - Campus Dom Pedrito. ² URCAMP - Universidade da Região da Campanha. ³ UFPEL - Universidade Federal de Pelotas. ⁴ UFSM - Universidade Federal de Santa Maria. Email: tatiane.cardozo@gmail.com

Neste estudo avaliou-se o potencial antioxidante de dois vinhos, um elaborado Cabernet Sauvignon e outro com Merlot, da safra 2015 oriundas da Campanha Gaúcha, que nesta safra apresentou índices de pluviométricos superiores à média histórica. Ambos os porta-enxertos são 'Paulsen 1103', e a vinificação foi realizada de forma clássica, com fermentação alcoólica de 7 dias, seguida de descube e fermentação malolática. Ao todo foi vinificado 100 litros de cada variedade. Os vinhos foram submetidos à caracterização básica, previamente à avaliação do potencial antioxidantes. Determinou-se a acidez total, o pH, o SO₂ livre, o SO₂, o índice de cor, o teor de álcool e o IPT. A atividade antioxidante foi determinada pelos métodos de DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), produção de óxido nítrico (NO) e Reação de Felton assistida por redução de ferro em diferentes concentrações. Os resultados obtidos demonstraram que tanto a variedade Cabernet Sauvignon quanto Merlot apresentaram atividade antioxidante para todas as metodologias nas diferentes concentrações testadas (100, 50, 10, 1 e 0,5%). Os resultados preliminares para o ensaio de DPPH (EC50), expressos em percentagem de atividade antioxidante (AA%), variaram de 69,0 a 88,5%, sendo que o maior valor foi para a variedade Cabernet. Os resultados para "Scavenger" do Óxido Nítrico, foi determinada espectrofotometricamente com adição do reagente de Griess e a quantidade de NO₂ formada foi calculada utilizando-se uma curva padrão de nitrito obtida com a mesma metodologia e expressos em percentual de inibição (IP%), onde os dados obtidos mostraram que ambas variedades foram capazes de inibir a formação de nitritos, sendo mais eficiente para a variedade Cabernet com IP de 85%. Na avaliação da atividade de quelação de íons de ferro, ensaio que se baseia na medição de ferro disponível pelo antioxidante. Onde foi possível constatar, valores médios entre 75% para Cabernet e 50% para Merlot, na maior concentração testada, sugerindo que na metodologia de quelação de ferro o SO₂ pode ser um dos fatores de interferência na avaliação do potencial da atividade antioxidante. Os resultados achados sugerem alto potencial protetor dos polifenóis dos vinhos avaliados.

Avaliação do potencial antioxidante de vinhos das variedades Tannat, Pinotage e Marselan oriundos da Região da Campanha, RS, Brasil

(Antioxidant potential evaluation of the wine of varieties Tannat, Pinotage and Marselan come from the Campanha Region, RS, Brazil)

Cardozo, T. R.¹, Colpe, A.^{1,2}, Stein, T.¹, Chagas, F.², Triches, W. S.^{1,3}, Pazzini, D. E.^{1,4}, Rombaldi, C. V.³

¹ UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa - Campus Dom Pedrito. ² URCAMP - Universidade da Região da Campanha. ³ UFPEL - Universidade Federal de Pelotas. ⁴ UFSM - Universidade Federal de Santa Maria. Email: tatiane.cardozo@gmail.com

A uva, e por conseguinte, seus derivados, é(são) rica(os) em compostos oriundos do metabolismo especializado da videira, normalmente mais ativo quando o cultivo se faz em regiões com estresses abióticos e bióticos moderados a fortes. Dentre os compostos mais importantes, destacam-se os compostos fenólicos, incluindo ácidos fenólicos, flavonoides, antocianinas, resveratrol e outros. Neste estudo, avaliou-se o potencial antioxidantes de vinhos elaborados com as variedades Tannat, Pinotage e Marselan, todas cultivadas na Região da Campanha Gaúcha. Os vinhos foram submetidos à caracterização básica, previamente à avaliação do potencial antioxidantes. Para isso, se utilizou Wine Scan e determinou-se a acidez total, o pH, o SO₂ livre, o SO₂, o índice de cor, o teor de álcool e o IPT. A atividade antioxidante foi determinada pelos métodos de DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), produção de óxido nítrico (NO) e Reação de Felton assistida por redução de ferro em diferentes concentrações de vinho. Os resultados obtidos para quelação de ferro, também mostraram potencial antioxidantes, nas menores concentrações avaliadas (100, 50, 10, 1 e 0,5%). Tanto para o ensaio da atividade antioxidante do óxido nítrico e DPPH, os resultados foram positivos nas maiores concentrações avaliadas. Desse estudo de otimização e seleção de método, verificou-se que, todos demonstram atividade antioxidante dos vinhos, mas que o método por quelação do Fe é o que resulta em maior expressão dessa variável, e que o vinho Tannat é o que possui maior atividade antioxidante, bem como maior concentração de IPT, o que é coerente com a maior concentração de compostos fenólicos.

Maturação de uvas Pinot Noir na Campanha para espumantização

(Ripening Pinot Noir grapes in the Campanha to make sparkling wine)

Cordeiro, A. I. F.¹, Peçanha, J. C.¹, Triches, W. S.² e Gabbardo, M.³

¹ Acadêmicos do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa, CEP 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. ² Enólogo do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa. ³ Professor adjunto do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa. E-mail: israelcordeiro13@yahoo.com.br

A Campanha Gaúcha (CG) é a segunda maior região produtora de vinhos finos do Brasil e se destaca pelos verões secos e quentes, produzindo uvas com alto teor de açúcar, pH elevado e baixa acidez, o que não é desejado para elaboração de espumantes. O objetivo deste trabalho foi elaborar vinhos bases a partir de 'Pinot Noir' da CG, com diferentes concentrações de açúcar, buscando identificar a melhor relação entre a maturação e acidez para a elaboração de espumantes. Foram testados três tratamentos em triplicatas, com a realização de uma colheita homogênea antecipada, seguida de uma seleção de cachos verdes e maduros, que foram avaliados por índice de refração, obtendo os mostos do T1: 14,7°Babo; T2: 15,8°Babo; e T3: 16,6°Babo. Após a vinificação foram analisados o álcool (em % v/v), o pH e a acidez total (AT) expressa em ácido tartárico (H₂T), pelo método de espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier. Realizada as análises, a AT do T1 foi de 7,6; T2: 7,4 e T3 7,3. Quanto ao pH apresentaram T1: 3,22; T2: 3,28 e T3: 3,35. O pH do T1 permite elaborar espumante com longa maturação, algo interessante na Campanha. Já os teores de álcool foram para T1: 8,84; T2: 9,48; e

T3: 10. O T1 mostrou maior concentração dos ácidos, mas o teor alcoólico ficou baixo. O T2 e o T3 apresentaram acidez elevada e teor de álcool superior ao T1, já mostrando bom equilíbrio para espumantização. Nestas condições os mostos de Pinot Noir da CG mostraram-se mais favoráveis para elaboração de espumantes com concentração de açúcar na faixa do T2 e T3, podendo originar a partir dos vinhos bases, espumantes leves pelo baixo teor alcoólico e refrescante pela acentuada acidez. Entretanto, mais pesquisas na elaboração de espumantes na CG são necessárias para o desenvolvimento da prática na região.

Influência do período de maceração na tonalidade de cor e índice de polifenóis totais no vinho rosé, elaborado com uvas da cultivar 'Gamay' na Campanha Gaúcha

(Influence of the maceration period in color tone and total polyphenol content in rosé wine, made from grapes of the cultivar 'Gamay' in Campanha Gaúcha)

Goularte, R. S.¹, Triches, W. S.¹ e Costa, V. B.²

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Curso de Bacharelado em Enologia - Campus Dom Pedrito. Rua Vinte e Um de Abril, nº 80, Dom Pedrito, RS, Brasil, CEP 96450-000. E-mail: rodidp@yahoo.com.br

A Campanha Gaúcha fica localizada no paralelo 31°S, próximo à fronteira com o Uruguai, possuindo condições edafoclimáticas para elaborações de uma grande variedade de vinhos de qualidade, inclusive rosés. Alguns autores citam que a duração da maceração altera as características de cor e de índice polifenóis totais (IPT) do produto final. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar, a influência dos diferentes períodos de maceração, e as características de cor e IPT do vinho rosé elaborado com a cultivar Gamay provenientes de Santana do Livramento da safra 2015. Foram realizadas microvinificações na vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa, com três tratamentos em triplicatas, variando o período da maceração prefermentativa (MPF) à frio. Os tratamentos realizados foram: T1- Maceração de 12 horas a temperatura de 14°C; T2- Maceração de 24 horas a temperatura de 14°C; e T3- Maceração de 36 horas a temperatura de 14°C. As variáveis avaliadas foram IPT e Tonalidade de cor, onde as análises foram realizadas pelo método espectrofotometria com transformada de Fourier, e após os dados foram submetidos à análise estatística através do teste de Tukey à 5% de probabilidade através do programa estatístico Assistat. Através dos resultados observou-se que para o índice de polifenóis totais, os tratamentos 2 (6,5) e 3 (9,06) foram os que apresentaram os melhores resultados, diferindo estatisticamente do tratamento 1 (1,93). Com relação à variável tonalidade de cor os tratamentos não diferiram significativamente entre si, onde os valores encontrados foram 1,75, 1,06 e 1,00 respectivamente para os tratamentos 1, 2 e 3. Conclui-se que a maceração prefermentativa por um período 24 e 36 horas a temperatura de 14°C, possibilita uma maior extração de polifenóis em vinhos rose da cultivar Gamay.

Apoio: Universidade Federal do Pampa - Campus Dom Pedrito - RS e Vinícola Almadén

Análise do mosto de 'Cabernet Sauvignon' elaborado a partir de uvas colhidas em diferentes pontos do vinhedo

(Analysis of the must of Cabernet Sauvignon produced from grapes harvested in different parts of the vineyard)

Leite, A. F.¹, Pires, R. B.¹, Costa Neto, W. V.², Goularte, R. S.¹ e Barreiro Elorza, P.²

¹ Acadêmicos da Universidade Federal do Pampa, Curso de Bacharelado em Enologia, CEP 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. ² LPE_TAGRALIA Laboratório de Técnicas Avanzadas en Agroalimentación/Universidad Politécnica de Madrid-España. E-mail: ameliafagundesleite@hotmail.com

A Região da Campanha Gaúcha vem se destacando na produção de vinhos finos tintos, principalmente por possuir verões mais secos e quentes, com temperatura próxima a 30°C, que contribuem para uma maturação completa da uva. No entanto, apesar da região apresentar condições edafoclimáticas favoráveis, sabe-se que não há homogeneidade na composição físico-química dos frutos cultivados em linhas distintas dentro de uma mesma área. Com base nessa informação, esse trabalho teve como objetivo verificar as possíveis diferenças entre a composição de mostos elaborados a partir de uvas 'Cabernet Sauvignon' que compõe uma mesma área de vinhedo localizado no município de Dom Pedrito, RS, durante a safra 2015. O delineamento experimental foi dividido em três tratamentos com três repetições cada: T1 - Linha 1; T2 - Linha 38; T3 - Linha 78. O processo de elaboração do mosto foi realizado na vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa - Câmpus Dom Pedrito, onde foram coletadas amostras para a realização das análises físico-químicas. As análises foram feitas pelo método de Transformada de Fourier (FTIR), onde foi verificado °Brix, acidez total e ácido glucônico. Após, os dados foram analisados pelo teste de Tukey a 5%. A partir dos resultados, verificou-se que o T1 apresentou °Brix de 25,5, acidez total em 38,7 meq.L⁻¹ e o teor de ácido glucônico de 0,8. Já no T2, o °Brix foi de 31,4, acidez total em 24,56 meq.L⁻¹ e 1,3 de ácido glucônico. Finalmente, o T3 apresentou °Brix de 33,5, acidez total em 87,7 meq.L⁻¹ e ácido glucônico de 4,5. A partir dessas informações, foi verificado que a mesma variedade conduzida na mesma área do vinhedo pode apresentar significativas diferenças nas concentrações de SST e, consequentemente, vinhos com diferentes características. Neste sentido, torna-se importante a realização de outros trabalhos relacionando à exposição dos cachos, insolação durante a maturação e declividade da área, para que se obtenha resultados mais satisfatórios.

Apoio: CNPq

Avaliação de diferentes leveduras em vinificação de vinho branco

(Evaluation of different yeasts in white wine vinification)

Leite, A. F.¹, Giriboni, P. P.¹, Pires, R. B.¹, Dias, M. L. M.¹, Costa Neto, W. V.² e Gabbardo, M.³

¹ Acadêmicos da Universidade Federal do Pampa, Curso de Bacharelado em Enologia, CEP 96450-000, Dom Pedrito, Brasil; ² LPE_TAGRALIA Laboratório de Técnicas Avanzadas en Agroalimentación/Universidad Politécnica de Madrid-España; ³ Professor adjunto da Universidade Federal do Pampa, Curso de Bacharelado em Enologia. E-mail: ameliafagundesleite@hotmail.com

O uso de leveduras selecionadas têm permitido diversos avanços à indústria enológica por auxiliar ao enólogo à obtenção de vinhos com potencial de caráter sensorial das cultivares empregadas na vinificação. Assim, o objetivo do presente estudo é avaliar o rendimento fermentativo de três leveduras distintas utilizadas em vinho elaborado a partir de uvas 'Moscato Embrapa', oriundas do município de Bento Gonçalves, RS. O delineamento experimental escolhido foi o seguinte: T1- levedura Vivace; T2- levedura Andante; T3- Zymaflore X5, a matéria-prima foi selecionada de pontos aleatórios do vinhedo no qual resultou diferente °Brix entre os tratamentos, sendo as mesmas processadas na Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa - Campus Dom Pedrito, ao final do processo de elaboração foram realizadas análises físico-químicas pelo método de espectrofotometria

Transformada de Fourier (FTIR), seguidas de análise significativa pelo teste de Tukey a 5%. Para avaliar o rendimento fermentativo foi utilizado o valor do °Brix do mosto pelo álcool do vinho após a fermentação alcoólica. A partir dos resultados, o mosto do T1 e T3 apresentaram maiores teores de °Brix, (17,6 e 18,0, respectivamente) e também expressaram maior rendimentos de levedura (T1 16,73 g/L⁻¹ e T3 16,66 g/L⁻¹), resultando em um maior teor alcoólico nestes tratamentos ao término da vinificação, T2 expressou menor °Brix da cultivar (16,9), com rendimento de levedura menor (16,60 g/L⁻¹) e consequentemente menor grau alcoólico, porém leva-se em consideração que quanto menor o rendimento de levedura, mais açúcar disponível a mesma terá para convertê-lo em álcool no vinho. Portanto, conclui-se que a levedura utilizada no T2 (Andante) apresentou melhor resultado em relação ao rendimento fermentativo na elaboração do vinho das uvas 'Moscatto Embrapa' provenientes de Bento Gonçalves, devido ao menor consumo do açúcar pela levedura.

Apoio: Amazon Group

Técnicas de vinificação e o impacto visual em vinhos rosés

(Winemaking techniques and the visual impact on rosé wines)

Peçanha, C. J.¹, Silveira, M. J.¹, Cordeiro, A. I. F.¹, Triches, W. S.² e Gabbardo, M.³

¹ Acadêmicos do Curso de Bacharelado em Enologia, Universidade Federal do Pampa, CEP 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. ² Enólogo do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa. ³ Professor Adjunto, Universidade Federal do Pampa. E-mail: jaquecardoso@gmail.com

No Brasil a produção de vinho rosado fino é relativamente baixa em comparação com os demais vinhos, porém o mesmo vem ganhando espaço. Na Região da Campanha, a cultivar Marselan demonstra bom potencial no campo. Objetivou-se testar o efeito de diferentes processos de vinificação na coloração de vinhos rosés, elaborados a partir de uvas 'Marselan', oriundos do município de Santana do Livramento, RS, durante a safra 2015. Os tratamentos constituíram-se de: T1- sangria após 48 horas; T2- Maceração pré-fermentativa por 24 horas seguida de prensagem; T3- prensagem direta. As microvinificações foram realizadas na Vinícola Experimental da UNIPAMPA - Dom Pedrito. Finalizada a vinificação foram realizadas análises físico-químicas pelo método de espectrofotometria UV/VIS e os dados foram analisados pelo teste de diferença significativa Tukey a 5%. Observou-se que o T1 apresentou intensidade corante de 1,52, e Índice de polifenóis totais (IPT) de 14,16, sendo diferente estatisticamente com a maior intensidade corante e IPT entre os demais tratamentos. Justificado, devido ao maior tempo de contato com as partes sólidas. Os tratamentos T2 e T3 não apresentaram diferenças significativas entre si, no T2, obteve-se intensidade de cor de 0,89 e IPT 10,36, já no T3 a intensidade de cor de 0,86, e IPT de 9,56. Conclui-se que a partir do método de vinificação utilizado no T1 (sangria), obteve-se um rosé clarete, pois apresentou maior extração polifenólica. Os demais tratamentos podem ser utilizados para vinhos com menor intensidade, do tipo blush.

Colheita fracionada para espumantização de Chardonnay da Campanha

(Fractional harvest for sparkling production Chardonnay from Campanha)

Pires, R. B.¹, Dias, M. L. M.¹, Leite, A. F.¹ e Gabbardo, M.²

¹ Acadêmicos da Universidade Federal do Pampa, Curso de Bacharelado em Enologia, CEP 96450-000, Dom Pedrito, Brasil. ² Professor adjunto,

Universidade Federal do Pampa, Curso de Bacharelado em Enologia. E-mail: bitencourtpires@hotmail.com

A Campanha Gaúcha é reconhecida pela elaboração de vinhos tintos finos de alta qualidade, devido ao clima que permite obter elevado teor alcoólico, bons taninos e uma baixa acidez. Entretanto, no caso dos vinhos brancos, as condições climáticas forçam que o enólogo, para atingir o grau de acidez desejado e equilíbrio com grau alcoólico, busque alternativas como a acidificação ou optar por realizar uma colheita fracionada. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da colheita fracionada sobre a composição físico-química de vinhos Chardonnay, destinados à espumantização. Os vinhos foram elaborados a partir de uvas 'Chardonnay' provenientes da cidade de Dom Pedrito, RS, na safra 2015. O delineamento experimental consiste em três tratamentos realizados em triplicata: T1 - colheita aos 14°Babo; T2 - colheita aos 16°Babo; T3 - colheita aos 18°Babo. A vinificação realizou-se na vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa - Dom Pedrito, ao final da Fermentação Malolática foram realizadas análises físico-químicas pelo método de espectrofotometria Transformada de Fourier (FTIR), seguidas de análise significativa pelo teste de Tukey a 5%. Como resultados, observou-se que o T1, apesar de apresentar maior acidez total de 139 meq l⁻¹, desejável na elaboração de espumantes, obteve teor alcoólico de 8,8% v/v. O T2, pode ser considerado o tratamento com maior equilíbrio entre acidez total e graduação alcoólica, 104,7 meq l⁻¹ e 9,19% v/v, respectivamente. Enquanto no T3, a acidez foi considerada baixa, 73,5 meqL⁻¹ para a espumantização. A partir desses resultados, encontra-se na colheita antecipada as melhores frações para elaboração de espumantes, com destaque para colheita aos 16°Babo, e pode-se afirmar que a colheita aos 18°Babo resulta em vinhos de uma acidez insuficiente para a elaboração de base espumantes.

Caracterização físico-química de vinhos elaborados com uvas da variedade 'Gewürztraminer' provenientes de diferentes tipos de colheita

(Physico-chemical characterization of wines produced from grapes of the variety 'Gewürztraminer' from different types of crop)

Rodrigues, M. P.¹, Cunha, W. M.¹, Triches, W. S.¹, Domingues, F.², Caliri, V.³, Costa, V. B.¹

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Curso de Bacharelado em Enologia - Campus Dom Pedrito. Rua Vinte e Um de Abril, nº 80, Dom Pedrito, RS, Brasil, CEP 96450-000. E-mail: marcelopaz_10@outlook.com;

² Engenheiro agrônomo, Vinícola Almadén. Estrada Municipal Livramento, Passo da Cruz, S/n - Cerro Palomas, Santana do Livramento, RS, Brasil;

³ Pesquisador Epagri. Rua João Zardo, 1660, Bairro Campo Experimental, Videira, SC, Brasil, CEP: 89560-000.

A Campanha Gaúcha, situada entre os paralelos 30° e 50°, possui boas condições para o cultivo de uvas, tendo em vista, que essas condições são primordiais para a elaboração de vinhos com qualidade superior. Este trabalho tem por objetivo a caracterização físico-química de vinhos elaborados com a uva 'Gewürztraminer', provenientes das colheitas feitas de forma manual e mecanizada. No dia 13/01/2015 foram colhidos em torno de 150 kg de uvas da variedade Gewürztraminer, nos vinhedos da Vinícola Almadén, localizada no município de Santana do Livramento, sendo a metade colhida manualmente e a outra metade colhida com o auxílio da máquina colhedora. Foram realizados os processos de vinificação de forma igual para os dois tipos de colheita, sendo o tratamento 1 (colheita manual) e o tratamento 2 (colheita mecanizada) e posteriormente foram analisadas variáveis como: pH, álcool, acidez volátil, acidez total,

intensidade de cor e IPT (Índice de Polifenóis Totais). As variáveis foram analisadas pelo método espectrofotometria com transformada de Fourier e os resultados foram submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o Programa Assisat. Em relação ao álcool, o tratamento 1 (10,6) obteve maior teor alcóolico, diferindo estatisticamente do tratamento 2 (10,1), assim como nas análises de acidez volátil, com T1 (0,43) e T2 (0,23) e acidez total, onde T1 (4,06) e T2 (3,13). Já no pH, assim como no IPT, foi obtido um maior valor no tratamento 2, diferindo estatisticamente do tratamento 1. Para a variável pH: T1 (3,25) e T2 (3,45) e IPT: T1 (15,43) e T2 (23,73). Para a variável intensidade de cor, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Conclui-se através dos resultados, que a colheita mecanizada proporcionou um aumento de IPT e um decréscimo no teor alcóolico e acidez dos vinhos 'Gewürztraminer' produzidos na região da Campanha.

Apoio: Universidade Federal do Pampa - Campus Dom Pedrito - RS; Vinícola Almadén

Interferência dos portaenxertos e dos clones de Tannat nas características físico-químicas do vinho

(Roostock and Tannat clones interferences in the physic-chemical properties of wine)

Triches, S. W.¹, Rombaldi, C. V.², Gabbardo, M.³

¹ Enólogo - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Campus Dom Pedrito - Curso de Bacharelado em Enologia, RS, Brasil. E-mail: williantriches@unipampa.edu.br; ² Professor Titular da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) - Pelotas, RS, Brasil. ³ Professor Adjunto do Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa.

Para se avaliar a influência de portaenxertos e de clones de Tannat na qualidade do vinho Tannat, o experimento foi conduzido em vinhedos com 8 anos, todos na mesma região (Dom Pedrito, RS, Brasil), com condições edafoclimáticas homogêneas. Os portaenxertos e clones testados foram: T1 - SO4 e clone Californiano; T2 - Gravesac e clone Californiano; T3 - 3309 e clone 944B; T4 - Gravesac e clone 717; T5 - Gravesac e clone 398A; T6 - Gravesac e clone 794. Os tratamentos incluíram 03 repetições biológicas. A colheita foi realizada quando a uva atingiu, em média, 20ºBabo, e as vinificações seguiram o mesmo procedimento (maceração fermentativa de 07 dias, fermentação malolática, estabilização tartárica). As análises realizadas foram teor de álcool, acidez total g.L⁻¹ ácido tartárico, pH, índice de cor e IPT, em 11 de junho, ou seja, 3,5 meses após o início da vinificação. Os resultados foram: T1 (álcool 12,71, pH 3,85, acidez total 6,36 g.L⁻¹, índice de cor 3.471, IPT 44,73), T2 (álcool 12,61, pH 3,90, acidez total 6,20 g.L⁻¹, índice de cor 3.358, IPT 44,83), T3 (álcool 13,73, pH 4,18, acidez total 5,66 g.L⁻¹, índice de cor 4.173, IPT 63,63), T4 (álcool 13,37, pH 4,10, acidez total 5,70 g.L⁻¹, índice de cor 3.815, IPT 58,93), T5 (álcool 13,57, pH 4,13, acidez total 5,75 g.L⁻¹, índice de cor 4.198, IPT 62,30) e T6 (álcool 13,34, pH 4,19, acidez total 5,76 g.L⁻¹, índice de cor 4.617, IPT 64,23). Desse conjunto de resultados, de modo geral, ficou evidenciado que o fator clone influenciou mais do que os portaenxertos. Além disso, a combinação do portaenxerto Gravesac com o clone 794 resultou em vinho com maior índice de cor.

Effect of different enzymes on the extraction of bioactive compounds of grape juice

Dal Magro, L.1, Goetze, D1, Ribeiro C. T.1, Paludo, N.1, Rodrigues, E.1, Hertz, P. F.1, Klein, M. P.1,2, Rodrigues, R. C.1

¹ Institute of Food Science and Technology, Federal University of Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, P. O. Box 15090, ZC 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil; ² Department of Bioprocesses, State University of Rio Grande do Sul. E-mail address: rafaelcrodrigues@ufrgs.br

Among the derivatives of the grape, the juice stands out for having a rich nutritional composition in bioactive compounds. Most of these compounds are found in grape skins, requiring a maceration process for extraction, which can be improved with the addition of enzymes. Thus, the objective of this work was to evaluate and compare the effects of eight enzymatic preparations in the extraction of bioactive compounds and antioxidant activity of the grape juice. The enzymatic preparations used were characterized by five enzymatic activities: total pectinase (PE), polygalacturonase (PG), pectinlyase (PL), pectin methyl esterase (PME) and cellulase (CE). The juice was extracted using the enzymatic preparation and analyzed by High Performance Liquid Chromatography - Diode Array Detector - Mass Spectrum (HPLC-DAD-MS), and antioxidant activity by ABTS radical and reducing capacity. Sixteen bioactive compounds were identified and quantified by HPLC-DAD-MS. The highest amount of bioactive compounds was found for preparation that have in their composition higher CE activity (Lallzyme Beta), which can provide an efficient cell wall hydrolysis. Among the main phenolic compounds, it can be remarked the increase in the concentration of total anthocyanins (66%), caftaric acid (300%) and quercetin-3-O-glucoside (55%) when compared with the control treatment without enzyme. Regarding antioxidant activity, the enzyme preparation that allowed the higher extraction of phenolic compounds, it was the treatment that obtained the highest antioxidant activity, reaching an increase of 32% when compared with the control treatment. In conclusion, Lallzyme Beta provided juices with high quality and more beneficial composition to health, creating a product more attractive to consumers. Moreover, the presence of higher amounts of cellulase improved the extraction of bioactive compounds.

Apoio: Capes and CNPq

Increasing yield and quality of grape juice using different enzymes

Dal Magro, L.¹, Goetze, D1, Ribeiro C. T.¹, Paludo, N.¹, Rodrigues, E.², Hertz, P. F.¹, Klein, M. P.^{1,3}, Rodrigues, R. C.¹

¹ Institute of Food Science and Technology, Federal University of Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, P. O. Box 15090, ZC 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil; ² Department of Bioprocesses, State University of Rio Grande do Sul. E-mail address: rafaelcrodrigues@ufrgs.br

In the production of grape juice, the addition of pectinolytic enzymes during the maceration prior to pressing is a prerequisite for obtaining satisfactory juice yield. Moreover, there is a great number of commercial pectinases and cellulases available to the application on the fruit juice industry, and it is important to know the ability of each preparation for extraction of specific compounds and yield, for a correct use. Thus, the objective of this work was to evaluate and compare the effects of eight enzymatic preparations in the yield extraction and quality of grape juice. The enzymatic preparations were characterized by five enzymatic activities: total pectinase (PE), polygalacturonase (PG), pectinlyase (PL), pectin methyl esterase (PME) and cellulase (CE). The juices were extracted using the enzymes and characterized by yield, acidity, pH, reducing sugar, °Brix and color. Higher juice yields were obtained by the preparations that have in their composition a good balance between PG, PME or PL activities. The preparation Pectinex Ultra Clear, when compared with the control, produced an increase of 8.7% in the yield of extracted juice. The higher PME

content of commercial preparations increased the acidity, rendering juices with lower pHs. Regarding the reducing sugars content and °Brix, the highest values were obtained by commercial preparation with more cellulase activity (CE), as well as, the color that the enzymatic prepared with more CE contents provided greater extraction of anthocyanins, improving the color of the juices. In conclusion, it is important for the juice industry to know the activities of different enzymes in the preparation, for an adequate choice aiming a high extraction yield as well as a good quality juice. Additionally, a good balance of pectinase and cellulase activities is important to obtain high yields and good quality.

Apoio: Capes and CNPq

Simultaneous determination of toxic compounds produced during fermentation of wine

Lago, L.¹, Nicolli, K. P.¹, Barbará, J. A.¹, Marques, A. B.², Zini, C. A.¹ and Welke, J. E.³

¹ Chemistry Institute, UFRGS. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brazil; ² Embrapa Semi-Arid. Zip Code 56302-970, Petrolina, Brazil; ³ Institute of Food Science and Technology, UFRGS. E-mail: juliane.welke@ufrgs.br

The analytical laboratories have demonstrated increasing interest in the use of methods to quantify more than one compound in a single analysis, as a way of reducing the sample preparation time and, consequently, the total analysis time and also as a way to reduce costs. The *gas chromatography with mass spectrometry detection* is the most used technique in the determination of volatile compounds. Recently, the comprehensive two-dimensional gas chromatography (GC×GC) has been used in the determination of multi-compounds from complex samples because this technique enhances the separation of the analytes from each other and the in relation to other components of the matrix, among other advantages. The objective of this study was to investigate the need to use of GC×GC to quantify toxic compounds (acetaldehyde, formaldehyde, ethyl carbamate and acrolein) produced during the fermentation of Syrah wine. The four toxic compounds were simultaneously extracted by headspace solid phase microextraction after derivatization of the sample with 2,2,2-trifluoroethylhydrazine. The GC×GC proved to be an important tool for the quantification of acetaldehyde and acrolein, since these compounds coeluted with other compounds in the first dimension (¹D). Acrolein, for example, coeluted with methyl hexanoate (retention time in the second dimension, ²T_R = 4.13 s) and 3-methyl-1-butanol propanoate (²T_R = 4.79 s) in ¹D (retention time in the first dimension, ¹T_R = 14.81 min). Acetaldehyde (²t_R = 2.17 s) coeluted with limonene (²T_R = 5.84 s) and ethyl 4-methyl pentanoate (²T_R = 4.70 s) in ¹D (¹T_R = 14.93 min). Figures of merit of the method were: recoveries from 90.4 to 102.2% and repeatability from 1.8% to 15.8%. LOD was 0.005 µg L⁻¹ for acrolein, 0.03 µg L⁻¹ for ethyl carbamate, 0.1 µg L⁻¹ for formaldehyde and 10 µg L⁻¹ for acetaldehyde. The combination of GC×GC/TOFMS for quantitative analysis of volatile toxic compounds found in wines have shown to be advantageous and may facilitate the implementation of a quality control for the wine industry.

Apoio: FAPERGS, CNPq, CAPES, Supelco, Embrapa Grape and Wine

Perfil químico de vinhos elaborados com novas variedades de uva *Vitis vinifera* cultivadas na Campanha Gaúcha

(Chemical profile of wines produced with the new *Vitis vinifera* grape varieties grown in the Campanha Gaúcha)

Müller, R. E.¹, Manfroi, V.², Guerra, C. C.³

¹ Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFRGS. CEP 91501-970, Porto Alegre, Brasil. ² Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFRGS. ³ Laboratório de Enologia, Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil.

A busca pela qualificação e diferenciação dos vinhos brasileiros redesenhou o contexto vitivinícola, substituindo variedades de uva, alterando os sistemas de condução dos vinhedos, qualificando as técnicas de vinificação e preconizando harmonização entre cultivares e condições edafoclimáticas. A região da Campanha Gaúcha demonstra há algum tempo um grande potencial vitivinícola. Nesse contexto, buscou-se analisar vinhos varietais obtidos com uvas de diferentes variedades recentemente cultivadas na região a fim de avaliar seu potencial enológico. O experimento foi conduzido na safra de 2015, a partir de microvinificações realizadas na Embrapa Uva e Vinho. As uvas foram vinificadas experimentalmente em processo standard em tinto e em branco. Foram utilizadas variedades brancas (Pinot Gris, Riesling Renano, Sauvignon Blanc, Viognier) e tintas (Arinto, Rebo, Syrah, Teroldego) cultivadas em duas parcelas distintas da região da Campanha. Os vinhos foram analisados quimicamente ao final do período de estabilização, para as variáveis: teor alcoólico, acidez total titulável (AT), pH, extrato seco reduzido (ESR), índice de polifenóis totais (IPT), intensidade da cor (IC), compostos voláteis e minerais. Foram também analisados sensorialmente, com o uso de ficha quantitativa/descriptiva. Após a interpretação do conjunto dos resultados, os vinhos foram classificados em quatro níveis de potencial enológico: superiores, bons, médios e razoáveis. Desse modo, foi possível caracterizar os fatores 'vinhos varietais' e 'importância da localização das parcelas cultivadas'. O leque dos varietais com as melhores características analíticas mostrou ser muito semelhante para as uvas das duas parcelas.

Apoio: PROPESQ/UFRGS

Characterization of volatile and sensory profile of Cabernet Sauvignon wines produced in six different vineyards of the Campanha Gaúcha region, Brazil

Nicolli, K.¹, Lago, L.¹, Barbará, J.¹, Marques, A.², Guerra, C.³, Santos, H.³, Welke, J.⁴ and Zini, C.¹

¹ Chemistry Institute, UFRGS. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brazil; ² Embrapa Semi-Arid. Zip Code 56302-970, Petrolina, Brazil; ³ Embrapa Grape and Wine. Zip Code 95700-000, Bento Gonçalves, Brazil; ⁴ Institute of Food Science and Technology, UFRGS. E-mail: karinenicolli@yahoo.com.br

Cabernet Sauvignon wines are among the most consumed in the world. The Campanha Gaúcha region, located in the southernmost state of Brazil, has excelled in the production of fine wines. The enological quality of a grape cultivar is primarily related to soil and climatic conditions of the cultivation region, which include differences from the soil, temperature, rainfall, solar radiation and relative humidity. However, within a given region, the differences in enological quality among the vineyards are related to soil management and plant characteristics. Thus, this study aims to characterize the volatile and sensory profile of Cabernet Sauvignon wines produced from grapes harvested in six vineyards (with geographic coordinates ranging from 55°30'W to 55°90'W and 31°30'S to 30°30'S) located along of the Campanha Gaúcha region. The effect of vineyard location on the quality of the wine produced was evaluated by quantitative descriptive analysis (QDA), comprehensive two-dimensional gas chromatography coupled to mass spectrometry by flight time (GC×GC/TOFMS) and gas chromatography-olfactometry (GC-O). Using QDA, significantly different sensory profiles ($p \leq 0.05$) were observed for samples

from 6 vineyards. Wines made from grapes grown in vineyards located further west of Campanha Gaúcha region obtained the highest grades in sensory evaluation in relation to the smell-taste harmony and aroma of red fruits. In addition, these samples were slightly associated to negative attributes of quality, such as vegetable, herbaceous or undesirable flavor. The use of GC×GC and GC-O allowed verifying that the presence of phenylethyl acetate, isoamyl acetate, ethyl hexanoate and ethyl decanoate is related to higher aromatic quality appointed to these wines by QDA. These results prove that even when the grapes are grown in the same region, differences in the volatile composition and therefore in the sensory profile can be observed.

Apoio: FAPERGS, CNPq, CAPES, Supelco, Embrapa Grape and Wine

Characterization of volatile profile of Cabernet Sauvignon and Merlot wines produced in the Campanha Gaúcha region, Brazil

Nicoll, K.¹, Lago, L.¹, Mayer, F.¹, Welke, J.², Guerra, C.³, Santos, H.³, Zini, C.¹

¹ Chemistry Institute, UFRGS. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brazil; ² Institute of Food Science and Technology, UFRGS. ³ Embrapa Grape and Wine. Zip Code 95700-000, Bento Gonçalves, Brazil. E-mail: cazini@iq.ufrgs.br

Cabernet Sauvignon and Merlot are among the most produced and consumed wines in the world. The region of Campanha Gaúcha has excelled in the production of wines and seeks to obtain the title of Geographical Indication. In this way, the characterization of the volatile profile of these wines is important, since the volatiles are related to aroma, which is one of the main attributes of quality of wines. The objective of this study is to characterize the volatile profile of wines Cabernet Sauvignon and Merlot produced in the Campanha Gaúcha. The volatile compounds were extracted by headspace solid phase microextraction and determined by gas chromatography coupled mass spectrometry. In the 24 commercial samples of Merlot wines were tentatively identified 45 volatile compounds, and the major compounds were isoamyl alcohol, diethyl succinate, phenyl ethyl alcohol, octanoic acid, ethyl octanoate, hexanoic acid, ethyl lactate and decanoic acid. Thirty-five compounds were tentatively identified in 18 samples of Cabernet Sauvignon wines and major compounds were isoamyl alcohol, phenylethylalcohol, diethyl succinate, ethyl lactate, ethyl octanoate and octanoic acid. Among the major compounds of Cabernet Sauvignon and Merlot wines, isoamyl lactate, (solvent aroma), ethyl lactate (synthetic aroma) and octanoic acid (rancid aroma) are highlighted since these compounds may negatively influence the quality of wines. However, three other compounds including diethyl succinate, phenylethylalcohol and ethyl octanoate also found as major compounds may positively contribute to quality of wines since floral and fruity characteristics are attributed to these compounds. Differences in volatile profile were observed when comparing the Cabernet Sauvignon and Merlot wines. Some compounds as 1-nonanol (fruity aroma), 1-decanol (sweet aroma), hotrienol (sweet aroma), α -terpineol (floral aroma) and heptanoic acid (cheesy aroma) were detected only in Merlot wines. These results showed that the profile of major volatile compounds of Cabernet Sauvignon and Merlot is similar. However, the aromatic complexity is higher in Merlot wines because a greater number of volatile compounds was tentatively identified in these wines.

Apoio: FAPERGS, CNPq, CAPES, Supelco, Embrapa Grape and Wine

Influência do método de extração sobre a composição fenólica de suco de uva (*Vitis labrusca*)

(Influence of the extraction method on the phenolic composition of grape juice (*Vitis labrusca*))

Roldan, B. B.¹, Borges, W. P.¹, Rodrigues, E.¹, Manfro, V.¹

¹ Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, Campus do Vale, Prédio 43.212, CEP: 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: brunabre@gmail.com

A comercialização de suco de uva no Estado do Rio Grande do Sul teve um aumento de 103% nos últimos cinco anos. O aumento no consumo provavelmente está relacionado à divulgação das propriedades benéficas à saúde que o consumo de suco de uva possui. Estes efeitos benéficos são atribuídos à grande concentração de compostos fenólicos presentes na uva. O perfil qualitativo e quantitativo dos compostos fenólicos do suco de uva é afetado por vários fatores, tais como: variedade de uva, condições edafoclimáticas de cultivo e método de preparo do suco. Na literatura há muitas informações sobre a composição fenólica de uvas da variedade *Vitis vinifera*. No entanto, as uvas utilizadas para a elaboração de suco de uva, neste Estado, são de variedades americanas (*Vitis labrusca*) e há pouca informação sobre a composição de compostos fenólicos de uvas desta variedade. Além disso, o método de extração de suco utilizado por grande parte de pequenos produtores é o método de extração por arraste à vapor, um método que também necessita ser mais estudado quanto a sua influência na composição química do suco. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi determinar a composição dos compostos fenólicos, por HPLC-DAD-MSn, dos sucos obtidos pelos diferentes métodos de extração: (1) extração com geração de vapor por vaso de aquecimento, (2) por fornalha, (3) por queimador a diesel de alta pressão, (4) por queimador a diesel de alta pressão com posterior extração de vapor e (5) por caldeira pressurizada. O método de extração enzimático foi considerado o método padrão. Os compostos fenólicos foram determinados por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada aos detectores de arranjo de diodos e espectrômetro de massas (micrOTOF-Q II). Os resultados preliminares deste trabalho indicam que os diferentes métodos de extração por arraste à vapor apresentam um perfil qualitativo de compostos fenólicos similar ao suco obtido por extração enzimática.

Apoio: CNPq e Propesq/UFRGS

Avaliação do conteúdo fenólico e atividade antioxidante de vinhos tintos artesanais

(Evaluation of the phenolic content and antioxidant activity of handcraft red wines)

Sartori, G. V.¹, Gonzeli, R. A.², Manfro, V.³

¹ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil. Alameda Sibipiruna, 390, Santa Maria, RS. E-mail: gili.sartori@gmail.com ² Discente do curso de farmácia, Faculdade Integrado de Campo Mourão, Paraná, Brasil; ³ Docente no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil.

Considerando a tradição da produção e comércio de vinhos produzidos por pequenos produtores, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial antioxidante e teor de compostos fenólicos de vinhos tintos artesanais elaborados no sul do Brasil. As amostras foram produzidas nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul, com diferentes variedades de uva (Bordô, Cabernet Sauvignon, Isabel, Arinarnoa, Malbec, Cabernet Franc). O teor de compostos fenólicos totais foi avaliado por espectrofotometria (método de Folin Ciocalteu), enquanto a atividade antioxidante foi avaliada

por meio do sequestro do radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH). Os vinhos apresentaram concentrações de fenólicos totais entre 851,66 a 3031,50 mg EAG.L⁻¹, com o maior teor correspondente à amostra de vinho gaúcho da variedade de uva Arinarnoa. Dentre as amostras de vinhos analisadas, o vinho da variedade de uva Bordeaux, da região de Cambé, Paraná, apresentou a maior capacidade antioxidante com 82,42% de sequestro do radical DPPH. Os resultados deste trabalho evidenciam o alto teor fenólico de vinhos artesanais gaúchos e paranaenses, além de comprovar que são também boas fontes de antioxidantes, compostos tão estimados atualmente para a manutenção da saúde.

Compostos bioativos de vinhos tintos brasileiros produzidos no Estado do Paraná

(Bioactive compounds from Brazilian red wines produced in Paraná)

Sartori, G. V.¹, Lins, A. R.², Manfro, V.³

¹ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS, RS, Brasil. Alameda Sibipiruna, 390, Santa Maria, RS. E-mail: gili.sartori@gmail.com.

² Discente do curso de farmácia, Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR, Brasil; ³ Docente no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS, RS, Brasil.

Uma vez observada a influência do Estado do Paraná sob a economia do setor vitivinícola brasileiro, esse trabalho objetivou avaliar os compostos fenólicos e a atividade antioxidante de vinhos tintos produzidos neste Estado. Foram analisados vinhos tintos produzidos com diferentes variedades de uvas (Isabel, Courdec e Jacquez, Cabernet Sauvignon, Merlot e Syrah, Merlot, Bordeaux), cultivadas nas cidades de Maringá, Londrina, Cambé e Corumbataí do Sul. Os teores de compostos fenólicos totais, antocianinas e taninos foram avaliados por espectrofotometria, enquanto a atividade antioxidante pelo método de sequestro do radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH). Os vinhos analisados apresentaram valores de compostos fenólicos totais que variaram de 1014,50 a 2971,00 mgEAG.L⁻¹, destacando-se o vinho produzido na cidade de Cambé a partir da variedade Cabernet Sauvignon, que também apresentou a maior atividade antioxidante (81,16%). O maior teor de antocianinas e taninos foi observado para o vinho da variedade Bordeaux procedente de Londrina (684,38 mgEMG.L⁻¹ e 4,76 g.L⁻¹, respectivamente). Os vinhos paranaenses analisados demonstraram conter regular teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante, especialmente quando comparados com vinhos de regiões tradicionais de cultivo no Brasil.

Análise comparativa entre vinhos do “novo mundo” baseada numa amostra pequena de produtos

(Comparative analyses between wines of the “New World” based on small sample of products)

Teixeira M. V. J.¹, Silva T. M.², Vasconcelos M. A. S.², Guerra N. B.², Lima L. L. A.³

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos. Recife, PE, Brasil. CEP: 52171-900. ² Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Nutrição. Av. Moraes Rego, nº 1235, Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil. CEP: 50670-901. ³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Tecnologia Rural. Dois Irmãos. Recife, PE, Brasil. E-mail: marconyvj@hotmail.com

A vitivinicultura, comumente praticada em países da Europa (velho mundo) foi repassada às suas colônias do hemisfério sul a exemplo do Chile, Argentina, África do Sul, Austrália, Brasil e Nova Zelândia; países do Novo Mundo. Este trabalho teve como

objetivo avaliar os parâmetros físico-químicos daqueles vinhos. Sendo conduzido por dez amostras de vinhos tintos comerciais, das variedades Cabernet Sauvignon e Syrah, safra 2012, produzidos no Brasil (Vale do São Francisco (VSF) e Rio Grande do Sul (RS)), Chile, Austrália e África do Sul. O pH apresentou valores entre 3,69 e 4,23 para uvas Syrah e de 3,51 e 4,05 para Cabernet Sauvignon. Todos esses valores ficaram acima da faixa de pH considerada ideal para vinhos tintos (3,1-3,6) reportada por Mota et al. (2009), exceto o vinho da variedade Cabernet Sauvignon australiano. Com exceção das correlações entre vinhos africanos e do Brasil/VSF e entre australianos e Brasil/RS, todos os valores de pH não obtiveram diferença significativa. Com relação à densidade, se mantiveram entre 0,9934-0,9984. A concentração de etanol variou de 10-13% em volume. Dentre as amostras, os vinhos brasileiros apresentaram a menor média de acidez total, 68,26, inferior às observadas por Rizzon e Miele (2002); em vinhos do mesmo local e variedade, diferindo dos demais. Os valores de acidez volátil, de todas as amostras analisadas, situaram-se abaixo dos valores médios achados por Oliveira, Souza e Mamede (2011) e por Rizzon e Miele (2002). Exceto o pH, todos os parâmetros físico-químicos avaliados estão dentro do referido na literatura.

Apoio: CNPq

Avaliação do perfil fenólico e a capacidade antioxidante dos vinhos tropicais do Vale do Submédio São Francisco

(Evaluation of phenolic composition and the antioxidant capacity of tropical wines of the Valley Submédio São Francisco)

Teixeira, M. V. J.¹, Silva, T. M.², Vasconcelos, M. A. S.², Guerra, N. B.², Lima, L. L. A.³

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos. Recife, PE, Brasil. CEP: 52171-900. ² Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Nutrição. Av. Moraes Rego, nº 1235, Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil. CEP: 50670-901. ³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Tecnologia Rural. Dois Irmãos. Recife, PE, Brasil. CEP: 52171-900. E-mail: marconyvj@hotmail.com

Comparado com os vinhos de outras regiões, os vinhos tropicais apresentam diferenciada composição de polifenóis, cuja presença nos vinhos confere qualidade e tipicidade sensorial e funcional. A confirmação de elevados teores de polifenóis nos vinhos do Vale do Submédio São Francisco e a suposição deste fato ser atribuído à condição edafoclimática ímpar desta região, levaram à realização deste trabalho cujo objetivo foi determinar polifenóis totais e atividade antioxidantes em vinhos tintos. Foram analisados, por métodos espectrofotométricos, vinhos comerciais Cabernet Sauvignon e Syrah, para determinação da concentração de polifenóis totais (reação com Folin Ciocalteu, estabilizada com carbonato de sódio para leitura a 725 nm), antocianinas totais (pH diferencial com leitura a 520 nm) e capacidade antioxidante (percentual de inibição do DPPH*, leitura a 517 nm). A concentração de polifenóis totais foi de 436,7 e de 1045 mg de Eq.AG. L⁻¹ para os vinhos Syrah e Cabernet Sauvignon, respectivamente. Esse último apresentou a maior concentração de antocianinas totais (290 mg.L⁻¹). O percentual de inibição do DPPH no vinho de Cabernet Sauvignon foi de 97%. Autores demonstram existir correlação entre os polifenóis e a capacidade antioxidante. Os resultados dos polifenóis e do alto percentual de redução do DPPH indicam o grande potencial de qualidade para os vinhos analisados. Entretanto, novos estudos devem ser realizados para melhor caracterização destes vinhos e o possível estabelecimento de correlações.

Apoio: CNPq

Caracterização fenólica de vinhos tropicais brasileiros de Tempranillo e Ruby Cabernet

(Phenolic characterization of Brazilian tropical wines Tempranillo and Ruby Cabernet)

Teixeira, M. V. J.¹, Pereira, G. E.², Guerra, N. B.³, Vasconcelos, M. A. S.³, Lima, L. L. A.⁴

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos. Recife, PE, Brasil. CEP: 52171-900. ² Embrapa Uva Vinho/Semiárido - Rod. BR 428, Km 151, CP 23, Petrolina, PE, Brasil. CEP: 56302-970. ³ Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Nutrição. Av. Moraes Rego, nº 1235. Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil. CEP: 50670-901. ⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Tecnologia Rural. Dois Irmãos. E-mail: marconyvt@hotmail.com

Os diferentes compostos químicos presentes nos vinhos, provenientes das uvas e dos processos de vinificação, são responsáveis por suas características organolépticas. Algumas destas substâncias auxiliam o organismo humano, agindo benéficamente, como as vasodilatadoras, bactericidas e antioxidantes. As características edafoclimáticas, peculiares, do Vale do Submédio São Francisco como clima tropical semiárido com variabilidade interanual, baixa precipitação pluviométrica e significativa disponibilidade heliotérmica influem na composição destes vinhos, além de possibilitar mais de uma safra por ano. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar o perfil fenólico de vinhos comerciais elaborados no Vale do Submédio São Francisco com as cultivares Tempranillo e Ruby Cabernet, safras 2012 e 2013. Um Cromatógrafo líquido de alta eficiência (*Ultimate 3000 Dionex®*) foi utilizado para determinação de flavonóis, ácidos fenólicos e estilbenos. As amostras foram diluídas a 10% em metanol e analisadas em triplicata. Todos os vinhos apresentaram elevada concentração de ácido gálico. Com relação aos flavonóis, todos os vinhos apresentaram rutina, quercetina e miricetina, à exceção dos vinhos de Ruby Cabernet 2013, quanto a rutina; porém somente nos vinhos de Ruby Cabernet foi detectada a presença de caempferol. Os estilbenos (cis e trans resveratrol) apresentaram maiores concentrações nos vinhos de Ruby Cabernet. Alguns trabalhos, cujos resultados indicam que os compostos fenólicos aparecem em maior quantidade em regiões secas e quentes, corroboram com os resultados destas análises. A cromatografia líquida de alta eficiência mostrou-se uma ferramenta útil na análise de compostos fenólicos em vinhos, possibilitando diferenciar variedades e safras, além de colaborar na identificação de compostos que conferem tipicidade ao vinho do Vale do São Francisco.

Apoio: CNPq

Caracterização química de subprodutos da vinificação de diferentes variedades de uvas cultivadas no Vale do São Francisco

(Chemical characterization of winemaking byproducts from different grape varieties cultivated in the San Francisco Valley)

Ribeiro, T. P.¹, Lima, M. A. C. de², Alves, R. E.³, Gonçalves, A. L. de S.⁴ e Souza, A. P. C.⁴

¹ Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, CEP 59625-900, Mossoró-RN; ² Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, CEP 56302-970, Petrolina, PE, Brasil. E-mail: auxiliadora.lima@embrapa.br; ³ Embrapa Agroindústria Tropical, CEP 60511-110, Fortaleza, CE, Brasil. ⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sertão Pernambucano, BR 235, km 22, CEP 56300-000, Petrolina-PE, Brasil.

O aproveitamento de subprodutos da agroindústria pode resultar na geração de novos produtos, incluindo alimentares. Esse potencial pode ser maior se a matéria-prima possui composição química diferenciada, a exemplo das uvas. O objetivo deste estudo foi caracterizar os teores de compostos químicos de subprodutos gerados na vinificação de variedades de uvas cultivadas no Vale do São Francisco. Foram avaliados acidez titulável e teores de ácido ascórbico, sólidos solúveis, açúcares solúveis, proteínas e compostos pécicos das uvas e dos subprodutos (cascas e sementes) gerados por quatro vinícolas (v1, v2, v3 e v4). As variedades estudadas foram: Viognier, Chenin Blanc, Moscato Canelli, Italia, Arinto + Fernão Pires, Tempranillo, Grenache, Mourvèdre, Verdejo e Sauvignon Blanc, utilizadas para o processamento de vinhos brancos/espumantes; e 'Tempranillo', 'Cabernet Sauvignon', 'Syrah' e 'Alicante Bouschet', do processamento de vinhos tintos. Os dados foram submetidos à análise de variância, para cada processamento e subproduto em separado, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Os subprodutos, em geral, apresentaram concentrações relativamente altas de ácido ascórbico. Os subprodutos de sementes também apresentaram altos teores de proteínas e compostos pécicos. Na elaboração de vinhos brancos/espumantes, os subprodutos de cascas da 'Tempranillo' também se destacaram por teores relativamente maiores de compostos pécicos e proteínas. Na vinificação em tinto, os subprodutos de casca da 'Syrah', da empresa v1, caracterizaram-se por maiores teores de sólidos solúveis, açúcares solúveis e proteínas, além do ácido ascórbico. Os subprodutos da elaboração de vinhos tintos, correspondentes a sementes, com composição mais favorável ao aproveitamento foram das variedades Syrah, processada por v1, e Tempranillo, por v3. Portanto, a variedade e o tipo de processamento determinaram o teor de compostos nos subprodutos com potencial para exploração.

Caracterización agronómica de *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon. Cosechas manual y mecánica, temporada 2014 en Tupungato, Mendoza. Argentina

(Agronomic Characterization of *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon. Manually and mechanically harvested, 2014 season, in Tupungato, Mendoza, Argentina)

Cobos, D. ^{1,3,4}, Millan, A. ³, Palacios, M. ³, Germano, L. ^{3,4}, Malovini, E. ^{1,2}

¹ Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Cuyo. ² Instituto de Biología Agrícola Mendoza, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. ³ Viticultura Carrera de Enología Facultad Regional Mendoza Universidad Tecnológica Nacional. ⁴ Instituto Nacional de Vitivinicultura. *d5cobos@yahoo.com.ar

En Argentina, INTA en su "Manual de calidad de uva" ha estudiado estándares de calidad para las uvas. Se conoce que el equilibrio vegetativo/reproductivo de un viñedo, determina la calidad de la materia prima, con la que se elaborará un vino estando influenciada hasta un 60% por las bayas con que es elaborado. Los tres parámetros usados para definir la calidad son Riqueza Fenólica, Peligro Oxidativo, y Graduación Alcohólica. La mecanización de las tareas de los viñedos es una tendencia en aumento en las distintas regiones vitivinícolas del mundo, con un impacto directo en los costos pero a veces poco cuantificable en la calidad de las uvas. En lo referido a cosecha de uvas, en Argentina, ya coexisten las modalidades de cosecha manual y cosecha mecánica. No se conocen estudios en Argentina sobre cómo influye la modalidad de cosecha en el rendimiento, en la calidad y en la tendencia a la oxidación de los vinos tintos. Para ello, se utilizó un viñedo de cultivar Cabernet Sauvignon, conducido en espaldero alto de la zona de Tupungato, Mendoza, Argentina temporada 2014, Se seleccionaron al azar 39 plantas las que

fueron caracterizadas morfológicamente. Las plantas fueron cosechadas manualmente (Cman) y caracterizados su componentes del rendimiento. Para la cosecha mecánica (CM) se cosechó en forma mecánica una hilera, determinando producción en litros mezcla (LM) de bayas y líquido mosto. Se elaboraron los vinos por triplicado, en contenedores de 10 L por método estándar del Instituto Nacional de Vitivinicultura. Se efectuaron las determinaciones analíticas a los vinos y test de tendencia a la oxidación (TTO) después de 12 meses de elaborados. La evaluación del viñedo determinó una calidad de uva AA. En Cman se determinó un 12% de escobajo y existe un 15% más LM. Los vinos no tuvieron diferencias enológicas en Alcohol, pH y Acidez total, pero el índice de color es mayor en Cman, por el contrario en CM el tinte ha sido incrementado. Al realizar TTO, Cman tiene al inicio valores de IC mayores, que caen a las 48 horas, luego ambos tratamientos se comportan en forma análoga. Este trabajo muestra que CM disminuye un 15% la producción de mosto y disminuye el IC en vinos jóvenes, no habiendo diferencias en vinos más viejos.

Utilización de enzimas y taninos para la extracción y estabilización de materia colorante en la vinificación de uvas Bonarda del Este de Mendoza. Argentina

(Using enzymes and tannins for the extraction and stabilization of coloring matter in the wine grape Bonarda Mendoza East. Argentina)

Rodríguez Plaza, L.¹, Mercado, L.¹, Albornoz, L.¹, Navarro, A.¹, López, M.¹, Poetta, S.¹, Bageta, R.¹, Tomas, M.¹, Silvestre, D.¹

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Alte. Brown 500 Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina. E-mail: lrodriguez@fca.uncu.edu.ar

El conocimiento de la composición polifenólica de la uva es importante en la elaboración de los vinos tintos por su incidencia sobre las características sensoriales de los vinos. El color es uno de los aspectos organolépticos más importante del vino. Para la variedad Bonarda, resultados previos indican que presenta menor contenido de antocianos y polifenoles totales que otras variedades y que, para optimizar la extracción de este tipo de compuestos, es necesario encontrar nuevas alternativas de uso accesible para las bodegas. El objetivo del presente trabajo fue optimizar la calidad de los vinos Bonarda de la zona Este de Mendoza mediante estrategias de vinificación que implican la adición de coadyuvantes del proceso como las enzimas y taninos enológicos. Se cosecharon uvas con 23 °Brix y se realizaron vinificaciones, con tres repeticiones por tratamiento: maceración tradicional (MT) llevada a cabo en siete días, maceración con agregado de taninos (MTAN), maceración con adición de enzimas extractoras de color (ME) y maceración con ambos, taninos y enzimas (MTE). Se realizó el seguimiento de las vinificaciones con mediciones diarias de Baumé (°Be), índice de color (IC), contenido de Antocianos (mg/L), índice de polifenoles totales (IPT) y taninos (mg/L). Una vez finalizada la fermentación se realizó el descube y estabilización de los vinos. Una vez estabilizados los vinos se realizó la evaluación sensorial de los mismos. De acuerdo a los resultados preliminares obtenidos al momento del descube y el análisis sensorial, la adición de enzimas (Tratamiento ME) permitió mejorar la extracción de antocianos respecto del testigo, pero no fue así en el tratamiento combinado con taninos (MTE). Este último resultó significativamente menor en cuanto a contenido de antocianos que MT o ME. Por el contrario, la adición de enzimas no permitió mejorar los valores de IC, correspondiendo los valores más altos para el tratamiento MTE. Finalmente IPT no mostró diferencias significativas entre los tratamientos aunque correspondió a valores superiores para MT o ME. Teniendo en

cuenta estos resultados, sería recomendable la adición de taninos (MTAN) ya que si bien no mostró diferencias significativas en cuanto al nivel de antocianos con MT y ME, ni en cuanto a IPT con MTE, sí permitió mejorar IC. El análisis sensorial mostró la preferencia de los evaluadores a los vinos resultantes de los ensayos con el agregado combinado enzimas – taninos (MTE).

SeCTyP: Universidad Nacional de Cuyo

Relación entre el perfil proteico de vinos blancos y su estabilidad proteica

(Relationship between the protein profile of dry white wines and protein stability)

Lira, E.¹, Salazar, F. N.², Rodríguez-Bencomo, J. J.¹ and López, F.¹

¹ Departament d'Enginyeria Química, Facultat d'Enologia, Universitat Rovira i Virgili, Av. Països Catalans 26, 43007, Tarragona, España. ² Escuela de Alimentos, Facultad de Recursos Naturales, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Waddington 716, 2360100 Valparaíso, Chile. E-mail: eugenio.lira@urv.cat.

El perfil proteico de las diferentes variedades de uvas blancas ha sido escasamente estudiado, al igual que la relación de éste con la inestabilidad proteica y la dosis de bentonita necesaria para alcanzar dicha estabilidad. Las diferentes características de un vino pueden influir en este fenómeno, el cual genera turbidez en vinos envasados cuando no han sido correctamente tratados y por lo tanto perjudica la valoración por parte del consumidor final. En este trabajo se estudiaron seis vinos chilenos de diferentes variedades de uvas blancas (Chardonnay, Sauvignon Gris, Semillón, Sauvignon Blanc, Viognier y Riesling) de la vendimia 2012 provenientes del Valle Central de Chile (Viña Cousiño Macul, Valle del Maipo, Chile) respecto a su contenido de proteínas (método de Bradford), nivel de estabilidad (test de calor y frío), dosis estabilizante de bentonita y perfil proteico (FPLC). Cada vino fue obtenido al finalizar la fermentación alcohólica sin que ningún tratamiento estabilizante fuera aplicado previamente y siguiendo el protocolo de vinificación habitual de la bodega. Se analizaron también las características químicas de los mostos iniciales y los vinos finales. Todos los vinos eran inestables proteicamente, aunque en distintos niveles, necesitando diferentes dosis de bentonita para su estabilización. Para establecer correlaciones entre los diferentes parámetros evaluados se realizó un análisis de Pearson, obteniendo una alta correlación ($R=0.963$, $p<0.01$) entre la fracción proteica de rango 20-30 kDa (quitinasas y proteínas del tipo taumatina) y la dosis de bentonita usada, mientras que el contenido total de proteínas presentó una baja correlación ($R=0.597$, no significativa). Estos resultados son similares con otros estudios donde se ha observado que esta fracción (20-30 kDa) es la que se encuentra en mayor proporción e involucrada de manera más directa en la inestabilidad proteica de los vinos blancos, sin importar la variedad de que se trate.

Apoyo: Viña Cousiño Macul

Procesamiento Inteligente de Datos como herramienta para estudiar el comportamiento de la fermentación alcohólica de vino

(Intelligent Data Processing as a tool to study the behavior of alcoholic wine fermentation)

Urtubia, A.^{1,2}, Hernández, G.³

¹ Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. Universidad Técnica Federico Santa María. Valparaíso, Chile. ² Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS). Valparaíso, Chile. ³ CCTVal. Universidad Técnica Federico Santa María. Email: alejandra.urtubia@usm.cl

En la industria del vino, conocer el comportamiento real de la fermentación alcohólica representa uno de los mayores desafíos, sobre todo cuando la fermentación presenta anomalías en su evolución que pueden desencadenar una fermentación lenta y/o paralizada. El conocimiento del proceso está relacionado con la información que se posee del mismo, la cual depende de las variables que se monitorean rutinariamente. En este trabajo se utilizó una base de 22.000 datos que incluyeron azúcares, alcoholes, ácidos orgánicos, aminoácidos, entre otros, provenientes de 22 fermentaciones de *Cabernet sauvignon*, con comportamientos normal, paralizadas y ralentizadas. A esta matriz de datos se le aplicaron Redes Neuronales Artificiales (RNA) y Máquina de Soporte de Vectores (MSV), los cuales resultaron en un 80% y 100% de predicción para RNA y MSV (con núcleo de base radial) respectivamente, a las 72 y 96 horas de fermentación, utilizando mediciones de densidad, grado alcohólico y azúcares.

Agradecimientos: Los autores agradecen el financiamiento al Proyecto FONDECYT N° 1120679

Aplicações da técnica de espectroscopia de infravermelho na indústria vinícola

(Applications of infrared spectroscopy technique in wine industry)

Cristofoli, K.¹, Klein, T.¹, Badalotti, D. A.¹, Seidenfus, J. F.¹

¹ Laboratório de Enoquímica, Vinícola Salton, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: sensorial@salton.com.br

Assim como em outras indústrias de bebidas e alimentos, análises de vinhos são fundamentais para a qualidade do produto final. A espectroscopia de infravermelho médio é um método analítico indireto, baseado na absorção de radiação infravermelha, com intervalo de comprimento de onda de 4.000 a 400 cm⁻¹ que associada à Transformada de Fourier, promove vibrações nas cadeias e grupos químicos das moléculas que compõem o vinho. Através dessa técnica, é possível quantificar uma série de compostos presente no vinho, como, por exemplo, a densidade relativa, etanol, açúcares totais, acidez volátil, acidez total, pH, entre outros. Apesar de ser uma técnica emergente e promissora, ainda é pouco utilizada pela indústria vinícola brasileira, devido ao seu alto custo inicial. Entretanto esse tipo de equipamento pode trazer inúmeros benefícios, como resultados rápidos, com alto grau de automação e agilidade dos processos, possibilitando assim maior competitividade ao vinho brasileiro. Foram realizadas análises físico-químicas utilizando vinhos finos de mesa de diversas regiões do Rio Grande do Sul, para a calibração específica e validação, tendo como referência os métodos oficiais da Organização Internacional da Uva e do Vinho. A viabilidade do método foi avaliada por dados estatísticos. As variáveis testadas no trabalho obtiveram resultados satisfatórios, e o coeficiente de determinação (R²) para as análises de açúcares redutores e acidez volátil apresentou uma melhora nos resultados após a realização de calibração específica. Para as demais variáveis, a técnica mostra-se eficiente mesmo sem tal procedimento. De modo geral, os resultados permitem afirmar que as variáveis analisadas pela técnica de FTIR são consistentes e apresentam resultados satisfatórios quando comparados aos métodos de referência.

Apoio: Vinícola Salton S.A.

SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

The winemaking protocol affects the residual phosphonate content in wine

Tonidandel, L.¹, Román Villegas, T.¹, Malacarne, M.¹, Larcher, R.¹ and Nicolini, G.¹

¹ Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione E. Mach, via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia. E-mail: giorgio.nicolini@fmach.it

The main reason to measure phosphonates in grape and wine is linked to the Fosetyl-Al (Fos-Al) residues and their legal definition and chemical determination since phosphonates are the main degradation product of that chemical. Regulations and definitions differ in EU, USA, China and India, and recently some misinterpretations caused some concern to wine exporters. The EU Maximum Residue Level for Fos-Al in wine-grape is 100 ppm and refers to the sum of fosetyl, phosphonic acid (H₃PO₃) and their salts, expressed as fosetyl. This limit is not a problem for the European wines since it also takes into account the contribute of the phosphonic acid-based products used in vineyard for leaf-fertilization and fungicide treatments, mainly against *Plasmopara*. The USA limit for Fos-Al in wine grape is 10 ppm and does not include phosphonic acid and salts that, being considered fertilizers, are not classified "pesticides". Recently, some passages in the US EPA 180.415: Aluminium tris (O-ethylphosphonate) regarding the degradation compounds of Fos-Al caused a misunderstanding of the actual limit and problems - finally solved - to the wine-trade towards USA. But, attention has still to be paid to China and India, where the 10 ppm limit includes phosphonic acid and salts. For these reasons we focused on phosphonates and the effects of different winemaking protocols on their content. 10 grape batches were processed using 2 yeast strains (Montrachet and VIN13) to produce 20 white and 20 red wines. Each batch was spiked with varied doses (max 100 mg/L) of H₃PO₃ (CAS-13598-36-2). White wine protocol accurately avoided oxidation, using argon blanketing and ascorbic acid, while red wine protocol was more "oxidative", including manual movement of skin cap twice a day, higher fermentation temperature and absence of argon and ascorbic acid. The differences were observed between phosphonate content in juice and in white wines, while phosphonates was roughly halved in red wines. No differences were found between the 2 yeast strains used.

Evolução dos teores de amins bioativas durante a fermentação alcoólica do vinho

(Evolution of bioactive amines content during alcoholic fermentation of wine)

Mota, R. V.¹, Glória, M. B. A.², Silva, C. P. C.³, Regina, M. A.¹

¹ Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho, Caixa Postal 33, CEP 37780-000, Caldas, MG, Brasil; ² Departamento de Alimentos, Faculdade de Farmácia da UFMG, Campus Pampulha, CEP 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brasil; ³ Bolsista de Apoio Técnico EPAMIG/FAPEMIG. E-mail: renata@epamigcaldas.gov.br

O consumo moderado de vinho, especialmente o tinto, é recomendado devido à ação antioxidante, antiinflamatória e anticoagulante atribuída a componentes como os compostos fenólicos, álcool e amins. Entretanto, a presença destas substâncias em concentrações elevadas podem promover efeitos adversos à saúde. As amins podem estar naturalmente presentes ou podem ser formadas *in situ* quando requeridas pela planta ou por hidrólise de compostos nitrogenados, decomposição térmica ou descarboxilação de aminoácidos. Desta forma, o perfil de

aminas no vinho sofre influência da variedade, maturação, condições edafoclimáticas, safra, manejo, população microbiana, aminoácidos precursores e práticas enológicas. A definição do perfil de aminas em vinhos é de fundamental importância para a melhoria da qualidade e prevenção de toxicidade. Vinhos da cultivar Syrah proveniente de Três Corações na safra de inverno de 2012 e de Três Pontas na safra de inverno de 2013 foram avaliados quanto à presença de dez aminas bioativas: espermidina, espermina, putrescina, agmatina, cadaverina, serotonina, histamina, tiramina, triptamina e feniletilamina diariamente durante a fermentação alcoólica e no engarrafamento. Apenas cinco aminas foram encontradas nos vinhos, putrescina, tiramina, agmatina, espermidina e feniletilamina, com maior concentração de putrescina na faixa de 2,5 mg L⁻¹. Putrescina, formada por condições de estresse no cultivo, aparece em maior quantidade provavelmente devido à menor disponibilidade hídrica durante a maturação das bagas em cultivo de inverno. Na concentração encontrada contribui com o flavor. O conteúdo de aminas bioativas totais foi praticamente constante nas duas safras avaliadas, não sendo observado aumento na concentração durante a fermentação alcoólica, mas sim durante as etapas finais de vinificação até o engarrafamento. Os vinhos engarrafados apresentaram teores de aminas totais de 5,20 mg L⁻¹ e 3,58 mg L⁻¹, respectivamente para as safras de 2012 e 2013.

Apoio: Fapemig e CNPq

Phenolic compounds and bioactive amines in grape juices produced in the south of Minas Gerais

Mota, R. V.¹, Glória, M. B. A.², Souza, L. C.³, Souza, A. L.⁴, Regina, M. A.¹

¹ EPAMIG, Núcleo Tecnológico Uva e Vinho, PO box 33, Zip code 37780-000, Caldas, MG, Brazil; ² Departamento de Alimentos, Faculdade de Farmácia da UFMG, Campus Pampulha, Zip code 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brazil; ³ Bolsista Iniciação Científica EPAMIG/FAPEMIG; ⁴ Bolsista de Apoio Técnico EPAMIG/FAPEMIG. E-mail: renata@epamigcaldas.gov.br

Bioactive amines are naturally occurring compounds in plants present both as free bases and conjugated with phenolic acids or proteins. Polyamines and biogenic amines belong to this group and play an important role in plant growth, productivity, resistance to diseases e protection against bugs. Polyamines spermine and spermidine are relevant in foods due to their antioxidant effect contributing to food stability and health. Biogenic amines putrescine, agmatine, cadaverine, serotonine, histamine, tyramine, tryptamine and phenylethylamine can contribute to food flavor as well as with neuro and vasostimulant properties. The quantification of amines in grape juice is getting importance due to the sharp increase in its consumption mainly by children, elders and athletes. Juice composition depends on grape variety and edafoclimatic conditions. This work aimed to evaluate the composition and the presence of ten bioactive amines in the juice of four grape cultivars grown in the south of Minas Gerais, Brazil. Juice was prepared by steam distillation. Bordô had the lowest production cycle followed by Violeta, Isabel Precoce and Carmen. Carmen had the longest time period between flowering and the onset of ripening which may have contributed to increase its juice volatile acidity. Violeta juice pointed out the highest sugar and total phenolics content, while anthocyanins concentration and color intensity were similar to Bordô. Isabel juice had the lowest total phenolics content and color intensity. Carmen juice's sugar content was similar to Violeta while total polyphenols was similar to Bordô but with lower red color index. Only putrescine, spermidine and phenylethylamine were found in the juices in total concentration of 2.44, 4.41, 3.02 and 1.80 mg L⁻¹ for Carmen,

Violeta, Isabel and Bordô, respectively. The highest content of putrescine and spermidine were found in Violeta, while Bordô showed the lowest values.

Support: Fapemig and CNPq

Caracterização química e microbiológica de sucos de uva integral produzidos no Vale do Submédio São Francisco

(Chemical and microbiological characterization of integral produced grape juices in the Lower Basin of San Francisco Valley)

Trindade, A. M. G.¹, Martins, S. S.¹, Lira, R. F.¹ e Souza, M. A.¹

¹ Laboratório de Análise de Alimentos, Bebidas e Meio Ambiente - LABMA, SENAI Petrolina. CEP 56302-290, Petrolina, PE, Brasil. E-mail: annielly.trindade@pe.senai.br

Uma das inúmeras alternativas do processamento da uva é a sua destinação para a elaboração do suco. Este se encontra em crescimento nos últimos anos. Com várias marcas disponíveis no mercado, a dúvida era se todas estavam de acordo com as normas de especificação para esse tipo de produto. Objetivou-se com isso avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de diferentes sucos de uva integral elaborados no Submédio São Francisco verificando se todas atendem aos parâmetros determinados pela legislação. Foram analisados sucos provenientes de duas marcas distintas. Realizou-se a caracterização das amostras através das análises de densidade, pH, SST, AT, relação SST/AT, % açúcares totais, acidez volátil, álcool, sólidos insolúveis, carboidratos, proteínas, gorduras, fibra, sódio, bolores e leveduras, coliformes termo tolerantes e coliformes totais. Observou-se que todas as amostras se encontravam dentro dos parâmetros determinados nas características físico-químicas, com exceção para os níveis de açúcares totais que excederam o limite máximo legal (20,64). E não foi encontrado nenhum tipo de microrganismos nos produtos analisados. Concluiu-se que o suco comercializado em Petrolina, PE encontra-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira.

Avaliação dos níveis de ocratoxina A durante a elaboração do vinho branco

(Ochratoxin levels evaluation during the winemaking of white wine)

Dachery, B.¹, Roldan, B. B.¹, Veras, F. F.², Welke, J. E.² e Manfro, V.¹

¹ Laboratório de Bebidas e Enologia, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Avenida Bento Gonçalves, 9500, Campus do Vale, Prédio: 43.212, CEP: 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. ² Laboratório de Toxicologia de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: brudachery@yahoo.com.br

Ocratoxina A (OTA) é uma micotoxina classificada como possível carcinogênica para humanos (IARC, 1993) e pode ser encontrada em cereais, uvas, café, coco e devido sua termoestabilidade, em seus derivados. A extração de OTA das uvas naturalmente contaminadas, durante a elaboração do vinho, ocorre durante as fases iniciais do processo. Neste estudo foi avaliado o efeito das fases da elaboração do vinho branco Moscato Itálico, sobre os níveis de OTA, produzida através da inoculação de um fungo produtor na uva. A concentração de OTA foi determinada usando cromatografia líquida de alta eficiência com detector de fluorescência. As fases da elaboração em que foram realizadas amostragens foram: mosto, fermentação, pós-fermentação, trasfega e maturação. A trasfega mostrou-se a etapa mais

importante na redução da OTA durante a elaboração. A redução da concentração da toxina observada nesta etapa foi de 84%. Considerando as reduções observadas durante as etapas de vinificação, podemos concluir que o maior percentual de redução ocorreu pela adsorção da toxina aos sólidos em suspensão presentes no vinho.

Apoio: CAPES, CNPq e FAPERGS

Effect of winemaking Cabernet Sauvignon on ochratoxin A levels

(Efeito das etapas de elaboração de vinho Cabernet Sauvignon sobre os níveis de ocratoxina A)

Dachery, B.¹, Dal Magro, L.², Rosa, B. C.¹, Veras, F. F.³, Welke, J. E.³ e Manfro, V.¹

¹ Beverages Laboratory and Enology, Institute of Science and Technology Food, Federal University of Rio Grande do Sul, Avenue Bento Gonçalves, 9500, CEP: 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. ² Biotechnology, Bioprocess and Biocatalysis Laboratory, Institute of Science and Technology Food, Federal University of Rio Grande do Sul. ³ Food Toxicology Laboratory, Institute of Science and Technology Food, Federal University of Rio Grande do Sul. E-mail: brudachery@yahoo.com.br

The ochratoxin A (OTA) is a mycotoxin with nephrotoxic, hepatotoxic, teratogenic and carcinogenic properties. In Brazil, the permitted maximum limits for the OTA in wines was established in 2011 and is 2 µg/L. The occurrence of this toxin in wines is due mainly for presence of fungi from *Aspergillus* genera in grapes used for winemaking. In this way, the aim of this study was to check the influence of stages of the winemaking process of Cabernet Sauvignon grape on the OTA levels through two different experiments: (A) wine made from grapes inoculated with ochratoxigenic fungi and (B) wine made from grapes naturally contaminated with OTA. For the two experiments, samples of must, fermentation/maceration, drawn-off wine, after fermentation, racking and maturation stages were collected in triplicate, during 5 months. The OTA was detected using high-performance liquid chromatography with fluorescence detector (HPLC-FL). During the winemaking, the stages that show higher toxin reduction were drawn-off wine, after alcoholic fermentation and racking. Significant reductions in OTA levels were observed when winemaking was finished. A reduction observed between steps fermentation/maceration and maturation, was 90% was in wine made from grapes inoculated with ochratoxigenic fungi (reduced concentration: 1.91 to 0.19 µg/L) and 89,3% in wine made from grapes naturally contaminated with OTA (reduced concentration: 1.34 to 0.14 µg/L). Considering all winemaking process, we may suggest that the decreasing of OTA levels was observed mainly due to adsorption of the toxin in cell wall of yeast and the less of wine. Future, practices like adding exogenous tannins and the use of oak chips, during winemaking, could be evaluated for their influence on the OTA levels.

Apoio: CAPES, CNPq and FAPERGS

Monitoramento dos níveis de ocratoxina A durante a elaboração do suco de uva

(Monitoring levels of ochratoxin A during preparation of grape juice)

Dachery, B.¹, Dal Magro, L.², Rosa, B. C.¹, Welke, J. E.³ e Manfro, V.¹

¹ Laboratório de Bebidas e Enologia, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Avenida Bento Gonçalves, 9500, Campus do Vale, Prédio: 43.212, CEP: 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. ² Laboratório de Biotecnologia, Bioprocessos e Biocatalises, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. ³ Laboratório de

Toxicologia de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: brudachery@yahoo.com.br

O suco de uva é o produto do setor vitícola que mais cresce em consumo no Brasil. Um dos fatores que contribuíram para o aumento do consumo de suco de uva foi a promulgação de uma lei, sancionada no Estado do Rio Grande do Sul, que aprovou a inclusão deste tipo de bebida na merenda escolar da rede estadual, visando oferecer produtos saudáveis às crianças e também como uma forma de incentivo ao setor vitivinícola. Compostos tóxicos podem ser encontrados em sucos de uva, e um desses compostos é a ocratoxina A (OTA), uma micotoxina produzida por fungos pertencentes aos gêneros *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. A OTA é uma micotoxina que possui propriedades nefrotóxicas, hepatotóxicas e carcinogênicas. O objetivo deste estudo foi monitorar os níveis da OTA, por meio da adição da mesma, durante a elaboração do suco de uva, produzido através do sistema de arraste a vapor, amplamente utilizado por pequenos produtores. A OTA foi detectada por meio de cromatografia líquida de alta eficiência, com detector de fluorescência. O limite de detecção foi de 0,06 µg L⁻¹ e o limite de quantificação foi de 0,6 µg L⁻¹. A quantidade de OTA utilizada para contaminação foi de 1700 µg L⁻¹. O monitoramento dos níveis de OTA foi realizado em quatro tempos diferentes durante a elaboração do suco: 30, 60, 90 e 120 minutos. Uma redução dos níveis de OTA foi observada durante o processo de elaboração, principalmente nos tempos 90 e 120 minutos. A redução total observada foi de 68% (concentração final: 543 µg L⁻¹). O sistema de arraste a vapor, para o suco de uva, mostrou-se eficaz no controle da quantidade de OTA utilizada e redução da mesma durante o processo.

Apoio: CAPES, CNPq e FAPERGS

Evaluation of toxic compounds produced during the elaboration of Syrah wines

Lago, L.¹, Nicolli, K. P.¹, Barbará, J. A.¹, Marques, A. B.², Zini, C. A.¹ and Welke, J. E.³

¹ Chemistry Institute, UFRGS. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brazil; ² Embrapa Semi-Arid. Zip Code 56302-970, Petrolina, Brazil; ³ Institute of Food Science and Technology, UFRGS. Zip Code 91501-970, Porto Alegre, Brazil. E-mail: juliane.welke@ufrgs.br

The wine has beneficial properties relating to the presence of phenolic compounds and stilbenes which can reduce the risk of cardiovascular diseases and possess antioxidant and anti-inflammatory properties, among others. However, some toxic compounds can be produced during the elaboration of wine, including acetaldehyde, formaldehyde, ethyl carbamate and acrolein. The International Agency for Research on Cancer (IARC) has classified formaldehyde and acetaldehyde ingested specifically through alcoholic beverages as carcinogenic to humans (group 1), ethyl carbamate as probable carcinogenic to humans (group 2A) and acrolein in group 3, in which the IARC needs further study to classify this compound regarding carcinogenic effects. The objective of this study was to verify the occurrence of four toxic compounds (acetaldehyde, formaldehyde, ethyl carbamate and acrolein) in Syrah wines through the use of comprehensive two-dimensional gas chromatography with time-of-flight mass spectrometry detection. Nineteen commercial samples of Syrah wine produced in Brazil were evaluated. The four toxic compounds were simultaneously extracted by headspace solid phase microextraction after derivatization of the sample with 2,2,2-trifluoroethylhydrazine. Calibration curves were constructed and octanal was used as internal standard (IS) for the determination of

formaldehyde, acetaldehyde and acrolein and ethyl nonanoate was the IS used for the quantitative evaluation of ethyl carbamate. These toxic compounds have been found in all samples with a concentration ranging from 0.02 to 0.16 mg/L for formaldehyde, 0.05 to 0.96 mg/L for acetaldehyde, 0.02 to 0.24 for ethyl carbamate and 0.08 to 0.41 for acrolein. In Brazil, there is no legislation establishing the maximum concentration of the target compounds of this research in wines. Nevertheless, the risk assessment related to exposure to these toxic compounds through the wine consumption is necessary to verify if the concentrations found in Syrah wines represent risks for consumer health.

Apoio: FAPERGS, CNPq, CAPES, Supelco, Embrapa Semiárido e Embrapa Uva e Vinho

SENSORIAMENTO REMOTO

Sistema de informação geográfica e sensoriamento remoto aplicados em viticultura como apoio à agricultura de precisão na Região da Campanha, RS, Brasil

(Geographic information system and remote sensing applied in viticulture as support for precision agriculture in Campanha region, RS, Brazil)

Hoff, R.¹, Farias, A. R.²

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal: 130, CEP: 95700-000 Bento Gonçalves, RS, rose.hoff@embrapa.br. ² Embrapa Gestão Territorial, Av. Soldado Passarinho, nº 303, Fazenda Chapadão CEP:13070-115 Campinas, SP, andre.farias@embrapa.br

Na área de produção, a qualidade da fruta depende do clima, relevo, solo, geologia e as cultivares adaptadas ao meio geográfico, conforme manejo da produção, resultam em safras diferenciadas e a uva vinífera, o produto final que é o vinho pode retratar o meio agrícola. A vitivinicultura brasileira se qualifica com apoio de tecnologias: tornar o produto competitivo no mercado interno e externo e a utilização de geotecnologias, como sistema de informações geográficas (SIG) e sensoriamento remoto (SR) auxiliam de forma rápida no conhecimento do território, permitindo levantamentos sobre uso da terra, biomas, relevo. Isto no consumidor final valoriza os produtos agrícolas e ainda permite alertar aspectos como minimizar impactos ambientais e maximizar rentabilidade dos produtores. Atualmente existem softwares livres de SIG acessíveis aos usuários, cooperativas e associações de produtores. Neste trabalho foi abordado um vinhedo em Candiota, RS, sendo parte do projeto “Indicação de procedência da Campanha para vinhos finos e espumantes” coordenado pela Embrapa Uva e Vinho. O objetivo do trabalho foi a análise espacial de dados no contexto da propriedade - interparcelar e no âmbito do vinhedo - intraparcilar, utilizando modelo digital de elevação para zoneamento do relevo e imagens de alta resolução espacial em fases diferentes da safra, a fim de verificar o vigor da planta (NDVI) utilizando ferramentas que permitam ao produtor um manejo diferenciado na parcela. Os resultados mostraram diferenças de relevo entre parcelas que foram categorizadas, bem como NDVI em vinhedos isolados em período de safra e entressafra desde 2013 até 2015.

Apoio: Finep

Perfil temporal de índice de vegetação obtido por sensor remoto ativo em vinhedos ‘Chardonnay’ em Veranópolis, Brasil

(Temporal profile of vegetation index from active remote sensor on Chardonnay vineyards in Veranópolis, Brazil)

Junges, A. H.¹, Anzanello, R.¹, Hoff, R.²

¹ Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, Fepagro Serra. CEP 95330-000, Veranópolis, Brasil. ² Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: amanda-junges@fepagro.rs.gov.br

As ferramentas e tecnologias de sensoriamento remoto surgem como importante fonte de dados para monitoramento do ciclo e caracterização da variabilidade entre plantas. Um dos índices mais empregados é o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), que relaciona a reflectância nos comprimentos de onda do vermelho e do infravermelho próximo e é considerado indicador do crescimento e do acúmulo de biomassa verde pelas plantas. O objetivo deste trabalho foi monitorar a evolução temporal do NDVI obtido por sensoriamento remoto ativo em vinhedos ‘Chardonnay’ em Veranópolis, RS, Brasil. Foram realizadas avaliações de setembro/2014 a maio/2015, em 20 plantas (10 em sistema latada e 10 em sistema lira) com emprego de sensor remoto ativo Greenseeker®, equipamento portátil que fornece valores de NDVI de forma não destrutiva em tempo real. Os perfis médios dos sistemas de condução latada e lira foram semelhantes em termos de valores e de evolução temporal de NDVI/Greenseeker. Na brotação (setembro), os valores de NDVI foram próximos de 0,69 e crescentes (0,83) até o final de outubro, período de máximo índice de área foliar e estágio fenológico de “bagas em grão chumbinho”. Redução dos valores de NDVI (0,67) ocorreu em novembro (fim do fechamento dos cachos), associada às podas verdes, despontes e desbastes realizados no manejo dos vinhedos. De novembro a janeiro, os perfis indicaram novo incremento de biomassa verde, representado por valores crescentes de NDVI (0,76) até o final da colheita (janeiro). De janeiro a maio os perfis temporais indicaram redução gradual de NDVI: 0,72 (fevereiro), 0,62 (março), 0,57 (abril) e 0,40 (maio), refletindo adequadamente a manutenção da área foliar em pós-colheita e a senescência do final do ciclo. Perfis temporais de NDVI/Greenseeker refletiram adequadamente o acúmulo de biomassa verde de videiras ‘Chardonnay’ conduzidas nos sistemas latada e lira e podem ser empregados no monitoramento do ciclo da cultura.

Apoio: CNPq

Diferenciação espectral de cultivares de *Vitis vinifera* em quatro regiões do Rio Grande do Sul, Brasil

(Spectral separability of grape varieties in four regions of Rio Grande do Sul State, Brazil)

Arruda, D. C.¹, Thum, A. B.², Ducati, J. R.¹, Bortolotto, V. C.^{1,3}, Hoff, R.⁴

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul. CEP 90501-970, Porto Alegre, Brasil; ² Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, Brasil; ³ Universidade Federal do Mato Grosso. CEP 78557-267, Sinop, Brasil; ⁴ Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: diniz.carvalho@ufrgs.br

Técnicas de espectrorradiometria de campo têm sido crescentemente aplicadas à viticultura devido a sua alta sensibilidade às variações de reflectância. Aqui são reportadas medições efetuadas em regiões vitícolas do Rio Grande do Sul. As áreas de estudo compreendem três vinhedos localizados na Metade Sul do Estado: na Campanha, com solos siltosos/arenosos (propriedades Almadén/Santana do Livramento e Seival/Candiota), e na Serra do Sudeste, com solos graníticos (propriedade Chandon/Encruzilhada), e dois vinhedos na Serra Gaúcha, com solos basálticos de litologias distintas (propriedade Boscato/Nova Pádua). As variedades de *Vitis vinifera* estudadas foram Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir e Riesling Itália. As medições de campo foram efetuadas com um

espectrorradiômetro ASD *Fieldspec 3*, com domínio espectral de 350 nm a 2500 nm, modo *Leaf Clip*, num total de 1710 medidas de reflectância em 570 folhas adultas. Para viabilizar as análises estatísticas, foi realizada uma redução da dimensionalidade dos dados espectrais, sendo selecionados 41 comprimentos de onda correspondentes às feições espectrais mais representativas. Foi realizado um agrupamento dos dados utilizando Análise Discriminante por *Stepwise*. O gráfico de dispersão dos dados, expresso pelo afastamento dos centroides, mostrou que as três regiões da Metade Sul estão separadas, e por sua vez separadas das duas áreas da Serra Gaúcha, também separadas entre si. Os resultados da classificação envolvendo as cinco classes tiveram acurácia global de 97,2%. A validação cruzada, que determina a porcentagem de erros na classificação, teve 94,7% de acertos. Estes altos índices mostram que as influências locais ou as diferenças entre terroirs são fatores reais e mensuráveis, com grande potencial de impacto na tipicidade dos vinhos.

Apoio: CAPES

SENSORIALIDADE DOS PRODUTOS

Influência do tempo de envelhecimento sobre borras (*sur lie*) nas características de espumantes elaborados pelo método tradicional

(Influence of aging time over lees (*sur lie*) in characteristics of sparkling wines produced by traditional method)

Caliari, V.¹; Panceri, C. P.²; Arcari, S. G.³; Bordignon-Luiz, M. T.²

¹ Epagri - Estação Experimental de Videira, Rua João Zardo, 1660, Campo Experimental, Videira, SC, Brasil E-mail: caliari@epagri.sc.gov.br.

² Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, CAL/CCA, Universidade Federal de Santa Catarina, Rod. Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Florianópolis, SC, Brasil; ³ Estação Experimental de Urussanga, Rod. SC 108, Km 353, 1563, Bairro Estação, SC, Brasil.

O processo de elaboração de espumantes consiste basicamente em duas etapas, a primeira a elaboração de um vinho base e a segunda etapa a tomada de espuma ou espumantização, sendo que a principal característica do método clássico (*"champenoise"*) é o envelhecimento com as borras (*sur lie*). Durante o tempo de contato com a borra, as trocas entre os componentes presentes no meio (vinho) e as células de leveduras que servem de substrato para as reações químicas e enzimáticas resultam em diferentes perfis bioquímicos, sendo este período uma das principais características que distingue a qualidade de um espumante. As trocas bioquímicas contribuem para as características sensoriais dos espumantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tempo sobre borras (*sur lie*) quanto às características químicas e sensoriais de espumantes elaborados com as variedades de uva Goethe, Villenave, Niágara e Chardonnay. Foram avaliados os parâmetros enológicos clássicos, atividades antioxidantes por DPPH e ABTS, polifenóis totais, absorbância a 420 nm, ortodifenóis, flavanóis totais e análise sensorial descritiva quantitativa dos espumantes. Os parâmetros enológicos clássicos não apresentaram diferenças significativas entre os diferentes tempos de envelhecimento, foi observado que houve um aumento na atividade antioxidante ao longo do tempo dos vinhos elaborados com as variedades Niágara e Chardonnay e também da concentração de polifenóis totais, na avaliação sensorial observou-se que as amostras de espumantes das variedades Chardonnay e Villenave as notas relativas a impressão global aumentou com o tempo sobre borras e como também o aroma característico de fermentado. As amostras de espumantes Niágara e Goethe apresentaram melhores resultados para impressão global com

menor tempo de envelhecimento e também maiores valores para aroma frutado.

Apoio: Fapesp

Summit: Variedade de *Muscadinia rotundifolia* com potencial para fabricação de sucos

(Summit: Plant variety *Muscadinia rotundifolia* with potential for the production of juices)

Souza, E. L.¹; Souza, A. L. K.²; Caliari, V.²

¹ Epagri, Estação Experimental de Videira/Unoesc, Campi Videira. Cep 89560-000, Videira, SC, Brasil; ² Epagri, Estação Experimental de Videira. Cep 89560-000, Videira, SC, Brasil. E-mail: edsonluizdesouza@gmail.com

A espécie *Muscadinia rotundifolia* é resistente às principais doenças que incidem na cultura da videira nas condições de cultivo do Sul do Brasil. Nativa do Sudeste dos Estados Unidos, é fonte riquíssima de polifenóis com comprovada atividade antioxidante. Os seus frutos podem ser destinados ao consumo *in natura*, fabricação de sucos, vinhos, doces e geleias. Com o objetivo de testar a qualidade do suco, foi conduzido um experimento na Estação Experimental da Epagri de Videira, SC, dos anos 2011 a 2013, utilizando-se a cv. Summit cultivada sem uso de agrotóxicos. Após a colheita os frutos foram prensados e o mosto armazenado em câmara fria a $\pm 1^\circ\text{C}$, para ocorrer a decantação dos sólidos em suspensão. Depois de 48 h o mosto foi trasfegado, pasteurizado a 85°C e em seguida engarrafado. O suco foi analisado físico-quimicamente (sólidos solúveis (SS), pH, acidez total (AT), intensidade de cor (IC), polifenóis totais (PT) e atividade antioxidante (AA)) e sensorialmente por 15 julgadores treinados (ADQ e aceitabilidade). Para análise sensorial, realizada na safra 2013, foi utilizada uma escala hedônica não estruturada (de 0 a 9). Adicionalmente, foi avaliada a intenção de compra e o preço que o avaliador estaria disposto a pagar. Os teores médios das três safras foram 15,7% de SS, 3,77 de pH, 50,3 mEq L⁻¹ de AT, 263,3 mg L⁻¹ de polifenóis totais e 0,64% de inibição (AA). O resultado da avaliação sensorial foi: aparência (6,8); odor (6,0); gosto (6,7); acidez (3,2); doçura (6,5); equilíbrio acidez/doçura (4,4); amargor (0,7); corpo (4,0); adstringência (1,3); impressão global (5,4); preço disposto a pagar (R\$ 3,62). Em relação à aceitabilidade 31,25% dos avaliadores comprariam o produto, 43,75% talvez e 25% não. Devido à facilidade de cultivo sem agrotóxico, suas propriedades funcionais e características físico-químicas e sensoriais concluímos que a muscadínia Summit tem potencial como matéria-prima para elaboração de sucos.

Apoio: Fapesp

Influência de diferentes cepas de leveduras nas características sensoriais e físico-químicas de vinho Chardonnay

(The influence of different strains of yeast on physicochemical and sensory characteristics of Chardonnay wine)

Silva, D.¹, Crippa, L. B.², Cardozo, A.³

¹ Acadêmica de Biomedicina, Faculdade da Serra Gaúcha. CEP 95020-472, Caxias do Sul, Brasil. ² Mestre em Biologia, professora, Faculdade da Serra Gaúcha. ³ Enólogo, Cia. Piagentini de Alimentos e Bebidas. CEP 95020-500, Caxias do Sul, Brasil. E-mail: debora-dasilva@hotmail.com

No Rio Grande do Sul, o cultivo da videira é voltado principalmente para o processamento, fazendo com que o Estado seja responsável por 95% da produção nacional de vinhos, suco de uva e derivados. As condições meteorológicas, que exercem grande influência sobre o comportamento da videira e interferem diretamente na produção e na qualidade da uva da Serra Gaúcha.

O vinho é uma bebida de composição complexa, devido às transformações biológicas, químicas, físicas e enzimáticas que ocorrem em seu processamento. A qualidade sensorial do vinho é o mais importante fator durante a sua fabricação, o que está diretamente ligado à fermentação do mosto. O estudo experimental avaliou e determinou a influência de diferentes leveduras nas análises físico-químicas e nas propriedades organolépticas do mosto fermentado da variedade Chardonnay a fim de auxiliar os profissionais na escolha da levedura. Foi utilizado mosto de uva Chardonnay safra 2015, suplementado com Thiazote e induzido à fermentação com as leveduras comerciais Zymaflore VL3®, Zymaflore X5, Blastosel Delta®, Zymaflore Spark® e Zymaflore X16®, onde foram produzidas cinco garrafas de cada. Durante o processo as amostras ficaram em temperatura de 16°C, foram feitas análises físico-químicas e após a fermentação a análise sensorial. As características sensoriais foram determinadas por enólogos que degustaram e preencheram uma tabela entregue. Com a análise dos dados foi possível perceber que houve diferença nas densidades, quantidade de açúcar e álcool durante a fermentação entre as leveduras. Nas análises organolépticas houve pequena diferença de sabor mostrando que há influência das leveduras nas características do produto final e não houve diferença na cor.

Novas abordagens sobre vinhos espumantes: uma breve revisão

Stefenon, C. A.^{1,2} e Bonesi, C. de M.²

¹ Curso de Nutrição, Faculdade da Serra Gaúcha, CEP 95020-472, Caxias do Sul, Brasil; ² Biotecul - Tecnologia em Alimentos, CEP 95112-483, Caxias do Sul, Brasil. E-mail: claudia@biotecul.com.br

A composição físico-química, as variáveis sensoriais e a presença de atividades biológicas que possam aportar benefícios à saúde humana formam um conjunto intrínseco de fatores que são responsáveis pelo conceito moderno de qualidade em alimentos e bebidas. Neste contexto, os vinhos espumantes têm recebido cada vez mais atenção, tornando-os objeto de estudos em nível mundial. Portanto, este artigo objetivou construir uma ampla discussão sobre o estado da arte em vinhos espumantes, avaliando dados já publicados internacionalmente e situando a posição dos vinhos espumantes brasileiros neste cenário. A interdisciplinaridade entre os conhecimentos oriundos da química, bioquímica, microbiologia, engenharia e nutrição demonstram a necessidade de uma maior compreensão sobre a dinâmica do processo de elaboração de vinhos espumantes. Especialmente no que diz respeito a parâmetros intrínsecos que possuem relação direta com o método escolhido. Foi abordado ainda, dados obtidos em pesquisas brasileiras passíveis de comparação com os obtidos em outros centros vitivinícolas do mundo. Desta forma, concluímos que o papel de destaque na vitivinicultura brasileira, devido ao alto padrão de qualidade que foi conquistado, coloca o espumante brasileiro entre os melhores do mundo, tanto em aspectos sensoriais quanto no que diz respeito às suas potencialidades funcionais.

Avaliação sensorial e comparação de rendimento entre diferentes métodos de extração de suco de uva

(Sensory analyses and yield comparison between different methods of grape juice extraction)

Roversi, R. M.¹; Lenk, F. L.²; Grando, E. L. G.³; Fabrizzi, N.⁴; Thome L. C.⁵

¹ IFSP - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo, Curso Tecnologia de Viticultura e Enologia, Campus São Roque. CEP: 18136-540, São Roque, Brasil. E-mail: rosana.mendes@ifsp.edu.br

A uva Isabel da espécie *Vitis labrusca* cultivada no município de São Roque foi utilizada para produção de suco de uva integral elaborado por diferentes técnicas. A extração a vapor é realizada com as bagas inteiras, que ao serem aquecidas indiretamente (96-97°C), inicia a liberação do suco que é coletado a partir de 75°C do próprio equipamento e engarrafado imediatamente até que se esgote todo o exudado da polpa das uvas. No processo de extração por calor pelo método Welch as bagas são maceradas para rompimento da casca e o mosto aquecido de 80-90°C por tempo variável para que ocorra a extração dos compostos fenólicos da casca juntamente com o suco. O mosto após maceração pode ser prensado e filtrado para obtenção do suco límpido. A adição de enzimas (pectinolíticas, celulasas e hemicelulasas) é indicada para otimizar a extração durante a maceração e para facilitar a filtração através da hidrólise das cadeias celulósicas e pectínicas aumentando o rendimento do suco. Nosso trabalho consistiu em comparar o rendimento e a qualidade sensorial dos sucos produzidos em extrator a vapor com aqueles produzidos pelo processo Welch com e sem filtração e com e sem adição de enzimas. Parte do suco macerado a 85°C por 30 minutos foi prensado e não filtrado, gerando um suco denso e turvo. Outra parte recebeu enzimas durante a maceração a 50°C mantido por 60 minutos, prensado e filtrado. Parte desse último prensado recebeu enzimas antes de filtrar (duplo tratamento enzimático: 50°C/90 minutos). Após prensagem e/ou filtração todos os sucos foram pasteurizados e engarrafados (85°C/15 segundos). A extração a vapor teve o menor rendimento (41%), o suco extraído por maceração sem enzimas rendeu 54% e com enzimas o rendimento foi de 87,5%. Na filtração o rendimento foi 14% maior com a adição do segundo tratamento enzimático, com maior concentração de sólidos solúveis (16°Brix). Portanto a maceração com adição de enzimas favorece o rendimento da extração do suco. Na avaliação sensorial houve diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$) nos atributos: cor, aroma, sabor e preferência hedônica, sendo que o suco macerado sem filtração, mais turvo e viscoso, e o suco macerado e filtrado com tratamento enzimático duplo são iguais entre si e superiores aos demais nesses atributos. Não houve diferença significativa entre os sucos com um ou dois tratamentos enzimáticos quanto à avaliação sensorial. O suco extraído a vapor não apresentou boa aceitação, sendo o pior avaliado entre todos.

Perfil aromático e sensorial de vinhos espumantes brasileiros

(Aromatic and sensory profile of Brazilian sparkling wines)

Meneguzzo, J.¹; Webber, V.³; Dutra, S. V.²; Vanderlinde, R.^{2,3}

¹ Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, Av. Osvaldo Aranha, 540, Caixa Postal 135, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil; E-mail: julio.meneguzzo@bento.ifrs.edu.br. ² IBRAVIN/LAREN - Laboratório de Referência Enológica; Avenida da Vindima, 1855; CEP 95084-470, Caxias do Sul, RS, Brasil. E-mail: enologiars@gmail.com. ³ Universidade de Caxias do Sul (UCS)/Instituto de Biotecnologia. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130; CEP 95070-560 Caxias do Sul, RS, Brasil.

Os vinhos espumantes brasileiros têm alcançado uma posição de destaque nos mercados nacional e internacional. A Serra Gaúcha, a principal região produtora de uvas e vinhos do Brasil, tem uma aptidão enológica distintiva para a produção de vinhos espumantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar perfil aromático e sensorial de espumantes da Serra Gaúcha, elaborados pelo método tradicional. As variedades utilizadas foram Riesling Itália, Chardonnay e Pinot Noir. Os espumantes foram analisados quanto à composição aromática através de cromatografia gasosa e avaliados sensorialmente por uma equipe de dez degustadores. A quantificação dos compostos voláteis juntamente com a análise sensorial permitiu diferenciar e caracterizar os espumantes de

diferentes variedades. As quantidades de 2-fenil etanol e acetato de isoamila diferenciaram as três variedades. Os espumantes Chardonnay e os Riesling Itálico caracterizaram-se pelo aroma frutado e floral, respectivamente. O aroma vegetal e a acidez foram superiores nos espumantes elaborados com as uvas em menor estágio de maturação e a intensidade (visual, aromática e gustativa) foi superior nos provenientes de uvas com maior maturação. Os degustadores não fizeram distinção entre os espumantes Pinot Noir e os Chardonnay, preferindo estes varietais em relação ao Riesling Itálico estudadas.

Vinho composto com essência de ervas, flores, frutas e condimentos

(Wine made with essence of herbs, flowers, fruits and condiments)

Missiaggia, M.¹, Meneguzzo, J.²

¹ Enóloga. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: maraavm@hotmail.com; ² Instituto Federal Rio Grande do Sul. Engenheiro Agrônomo. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: julio.meneguzzo@bento.ifrs.edu.br

Desde os tempos primitivos o homem usava ervas para se alimentar e/ou como medicamento. Da mesma forma, têm-se registros da produção de vinho desde a Antiguidade. Este trabalho tem como objetivo unir essas duas tradições através da criação de um vinho no qual foram inseridos ervas, flores e condimentos com a finalidade de produzir um composto licoroso, bebida que pode ser utilizada como aperitivo. O trabalho apresenta um breve estudo sobre o vinho base utilizado (*Chardonnay*), sobre a história, indicações e manipulação dos Florais, bem como, uma definição de vinho composto. Na elaboração do vinho composto foram usadas flores (amor-perfeito, jasmim, flor de laranjeira, flor de plátano), frutas (abacaxi), ervas (manjerição, funcho, artemísia, sálvia, jurubeba, alecrim e boldo) e canela em casca, macerados em soluções alcoólicas, da seguinte maneira: cada amostra de essência foi testada com diversas graduações (90%, 70% e 40%) que maturaram por 108 dias, num total de 3 amostras para cada tipo diferente de composto, com exceção das ervas, mas que foi submetida as mesmas 3 graduações, obtendo-se, no total, 21 macerados. Vinho composto 1 (fruta abacaxi, flor de laranjeira, flor de amor-perfeito, flor de jasmim). Vinho composto 2 (fruta abacaxi, flor de laranjeira, flor de amor-perfeito, flor de jasmim e casca de canela). Vinho composto 3 (vinho composto *Chardonnay*). Vinho composto 4 (somente ervas, tais como, manjerição, funcho, artemísia, sálvia, jurubeba, alecrim e boldo). Vinho composto 5 (flor de plátano, mais as mesmas ervas usadas no vinho 4). Utilizou-se como base de preparação o vinho *Chardonnay*, que conforme análise físico-química continha: 15,90 GL de teor alcóolico, 59,0 Meq/L de acidez total, 3,0 Meq/L de acidez volátil, 100,97 g/L de açúcares totais, 3,51 de pH, 129,8 g/L de extrato seco e 29,8 g/L de extrato seco reduzido. Foram feitas degustações na cantina de vinificação. Os vinhos foram avaliados nos quesitos de intensidade e tonalidade da cor, intensidade de aroma, qualidade de aroma, odor indesejável, intensidade do olfato/gustativo, franqueza/nitidez de sabor, corpo, acidez, doçura, amargor, persistência, gosto indesejável. Todas as amostras apresentaram as maiores médias nos quesitos doçura, franqueza/nitidez de sabor e persistência. A partir da degustação feita, observa-se que o vinho composto elaborado com abacaxi, flor de laranjeira, amor-perfeito e flor de jasmim e o vinho composto elaborado com manjerição, funcho, artemísia, sálvia, jurubeba, alecrim e boldo foram os preferidos, enquanto que o vinho elaborado com as mesmas ervas do composto da amostra 4 com o acréscimo de plátano obteve o maior índice de rejeição.

Análise da percepção olfativa de defeitos em vinhos brancos e tintos por estudantes de enologia

(Analysis of olfactory perception defects in wines by students of oenology)

Rossato, S. B.¹; Reinehr, J.², Furini, G.², Sgarioni, A.², Cisilotto, B.³, Gujel, G.³, Ficagna, E.¹

¹ Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Bento Gonçalves (IFRS-BG). Avenida Osvaldo Aranha, 540. Bento Gonçalves, RS, Brasil. CEP: 95700-000. E-mail: simone.rossato@bento.ifrs.edu.br. ² Estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia do IFRS-BG. ³ Enólogos do IFRS-BG.

Os defeitos aromáticos encontrados em vinhos são classificados em leves ou graves. Dentre os defeitos leves estão o desequilíbrio entre os compostos e a formação de aroma herbáceo; entre os graves, citam-se a formação de ácido acético e fenóis voláteis. A maioria dos defeitos graves pode ser proveniente da baixa sanidade da uva, contaminação microbiológica e falha de processos durante a vinificação. A acidez volátil constitui-se predominantemente do ácido acético, sendo um produto secundário da fermentação alcoólica e malolática e também da contaminação por bactérias lácticas e acéticas. A formação do composto 4-etil-fenol está relacionado à contaminação por leveduras do gênero *Brettanomyces/Dekkera*. A legislação brasileira aceita um limite máximo de 1,2 g.L⁻¹ de ácido acético em vinhos, sendo seu limiar geral de percepção de 0,88 g.L⁻¹, conforme a literatura. Para o 4-etil-fenol, a legislação não prevê limites, porém o limiar de percepção, pela literatura, está entre 300 µg.L⁻¹ e 500 µg.L⁻¹. Sabendo que a percepção olfativa pode variar conforme fatores genéticos e comportamentais, o objetivo do trabalho foi avaliar a percepção olfativa destes defeitos em vinhos brancos e tintos por 61 estudantes de enologia, sendo 30 do sexo masculino e 31 do sexo feminino. Foram apresentadas aos julgadores amostras com sete concentrações diferentes dos compostos ácido acético e 4-etil fenol em vinho branco e tinto, totalizando quatro séries crescentes com 7 concentrações em cada série. Utilizou-se o Teste de Limite, obtendo-se posteriormente, a média geométrica entre a maior concentração não detectada pelo avaliador e a concentração posterior. O limiar de percepção para o ácido acético em vinhos brancos foi de 1,158 g.L⁻¹ para homens e 0,989 g.L⁻¹ para mulheres e para vinhos tintos foi de 1,029 g.L⁻¹ e 0,941 g.L⁻¹ para homens e mulheres, respectivamente. O limiar de percepção do composto 4-etil-fenol em vinhos brancos foi de 800,335 µg.L⁻¹ para homens e de 810,642 µg.L⁻¹ para mulheres e em vinhos tintos de 510,093 µg.L⁻¹ e de 646,690 µg.L⁻¹ para homens e mulheres, respectivamente. Conclui-se que a acidez volátil foi mais perceptível em vinhos tintos e as mulheres detectam mais facilmente esse defeito. O composto 4-etil-fenol também foi mais facilmente percebido em vinhos tintos, porém os homens foram mais sensíveis na percepção desse defeito. Concluiu-se ainda que os limiares de percepção, nesse trabalho, foram superiores àqueles descritos na literatura.

Recuperación de aromas provenientes de la fermentación alcohólica y enriquecimiento aromático de vinos

(Aroma recovery from alcoholic fermentation of wine and aromatic enrichment)

Lezaeta, A.¹, Bordeu, E.¹, Agosin, E.², Delgado, M.², Ibáñez, F.³, Pérez, R.²

¹ Departamento de Enología, Universidad Católica de Chile, P.O. Box 306-22, Santiago, Chile; ² Departamento Ingeniería Química y Bioprocesos, Universidad Católica de Chile; ³ Gerencia de procesos e Innovación, Viña Santa Rita S.A., P.O. Box 1483, Santiago, Chile. E-mail: ajlezaeta@uc.cl

El aroma de un vino es uno de los principales parámetros que determina su calidad y por lo tanto su valor. El uso de bajas temperaturas en blanco está siendo cada vez más frecuente debido al deseo de producir vinos con un mejor perfil aromático, incrementando los costos energéticos y la capacidad instalada, además de incrementar el riesgo de paralización de fermentación. El CO₂ liberado durante la fermentación alcohólica arrastra una serie de compuestos aromáticos, los que podrían ser muy útiles para elevar la calidad aromática del vino y con ello su categoría y valor en el mercado. El enriquecimiento aromático de vinos generaría un importante impacto en la competitividad del vino. El recuperar aromas naturales mediante condensación de aromas, permitiría reducir costos de producción, al fermentar mostos a mayores temperaturas sin alterar su calidad aromática, mejorando el uso de la capacidad instalada y permitiendo una mayor diversidad en los estilos de vino a ofrecer al consumidor. En este trabajo multidisciplinario, se condensaron distintas fracciones de aroma durante la fermentación de vinos Sauvignon blanc. A través del uso de paneles sensoriales, se determinó aquellas fracciones aromáticas que son un aporte en cantidad y calidad aromática y se descartó aquellas que no lo son. Seleccionando fracciones con diferentes propiedades sensoriales no sólo es posible el enriquecimiento aromático, sino además lograr distintos estilos de vinos.

Apoio: Conicyt-Pai Concurso Nacional Tesis de Doctorado en la Empresa Convocatoria 2014 781412004

Caracterização de vinhos comercializados em restaurantes de Pelotas

(Wines of characterization marketed in Pelotas restaurants)

Ferri, V. C.¹; Schuch, M. O.¹; Sainz, R. L.² e Bosenbecker, V. K.²

¹ Bebیدologia e Alimenticiências inovativas, Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, 96015-160 Pelotas, RS, Brasil. ² Cinat - Instituto Federal Sul Rio Grandense IFSul, Campus Pelotas, Pelotas RS, Brasil. frriufpel@gmail.com

A viticultura é uma atividade econômica recente no Brasil, quando comparada aos tradicionais países produtores da Europa, especialmente no que se refere a vinhos finos. O Rio Grande do Sul é o principal produtor de uvas para processamento, representando em torno de 95% do total de uvas processadas no país. O objetivo de nosso trabalho foi avaliar o desempenho dos vinhos comercializados em restaurantes do município de Pelotas. O apelo e o consumo destes tipos de vinhos vêm aumentando muito nos últimos tempos, sobretudo no Brasil. No entanto, as regras e definições para cada classificação adequada de cada tipo de vinho são bastante conflitantes. Buscou-se a informação de quais os principais vinhos comercializados em restaurantes de Pelotas. Buscou-se estes vinhos no comércio local e a partir deles fez-se a caracterização por avaliadores treinados. Foi feita uma pesquisa nas casas especializadas em vinhos e restaurantes na cidade de Pelotas, com o intuito de identificar os vinhos mais consumidos pelos pelotenses no ano de 2014. Foram feitas análises sensoriais com alunos do curso de gastronomia da Universidade Federal de Pelotas que estão cursando a disciplina de enologia, por terem um conhecimento sobre degustação. Foram identificados quatro vinhos como os mais consumidos. São eles um Cabernet Sauvignon/Merlot safra 2013; um Merlot safra 2014; um Carmenere safra 2014 e Cabernet Sauvignon safra 2014. Na análise foi utilizado ficha de degustação adotada pelo curso por ter uma ótima expressão dos dados. Os resultados analisados foram os aspectos visual, olfativo, gosto e retro gosto. No aspecto visual o vinho que teve maior expressão foi o Carmenere safra 2014. Referente ao aspecto olfativo o vinho que teve maior

expressão foi Carmenere safra 2014. Já no aspecto gosto e retro gosto o vinho que mais se destacou foi o Carmenere safra 2014. E por fim, o vinho que teve a maior pontuação foi o Carmenere Safra 2014.

Consumo preferencial em vinhos de uvas 'Bordô' e *assemblages* com uvas 'Isabel'

(Preferential consumption in grape wines 'Burgundy' and *assemblages* with grapes 'Isabel')

Ferri, V. C.¹; Berwaldt, L. A. dos A.¹; Sainz, R. L.²; Bosenbecker, V. K.²

¹ Bebیدologia e Alimenticiências inovativas, Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, 96015-160, Pelotas, RS, Brasil. ² Cinat - Instituto Federal Sul Rio Grandense IFSul, Campus Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. frriufpel@gmail.com

A atividade vitivinícola brasileira tem como característica a pequena propriedade rural, com produção de vinho comum. No entanto, poucos são os estudos realizados com vinho comum, apesar dos produtos originários de uvas americanas híbridas (*V. labrusca*, *V. bourquina*) representarem mais de 80% do vinho produzido no país. O objetivo deste trabalho foi verificar a preferência sensorial de vinhos produzidos com uvas das variedades Bordô cortado com Isabel, produzidos na região de Pelotas. Os tratamentos foram constituídos por *assemblage*, nas proporções Bordô (100%); Bordô (85%) + Isabel (15%), e Bordô (70%) + Isabel (30%). O perfil sensorial das amostras foi desenvolvido utilizando-se metodologia baseada na análise descritiva quantitativa. Vinho do cultivar Bordô, tanto quanto suas *assemblagens* com vinhos de uva do cultivar Isabel, apresentam características físico-químicas dentro dos parâmetros da legislação vigente. O vinho do corte com 30% 'Isabel' + 70% 'Bordô' destacou-se em SST enquanto que na coloração foi o vinho 100% 'Bordô'. Vinho 'Bordô' juntamente com corte com vinho da variedade Isabel em 15% + 85% do 'Bordô', mostram-se afetivo aos julgadores, tendo aceitabilidade de compra. A técnica de *assemblage* pode ser aplicada nos vinhos de cultivares Bordô com participação de 'Isabel', desde que se mantenha um percentual 85% do 'Bordô'.

Vinhos espumantes rose *assemblados* com Malvasia de Candia e Lorena

(Sparkling wines rose assembled with Malvasia of Candia and Loena)

Ferri, V. C.¹; De Souza, C. P. de C.¹; Sainz, R. L.² e Bosenbecker, V. K.²

¹ Bebیدologia e Alimenticiências inovativas, Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, 96015-160 Pelotas, RS, Brasil. ² Cinat - Instituto Federal Sul Rio Grandense IFSul, Campus Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. frriufpel@gmail.com

Os espumantes elaborados pelo método tradicional são produtos enológicos diferenciados e ao uso desse método são atribuídas as características específicas e diferenciadas dos vinhos espumantes. O vinho espumante tem uma atmosfera toda particular, que por um lado exige uma perfeição sensorial e estética e por outro lado reforça a necessidade de se fazer cortes até se chegar a um mosto base adequado para elaboração de um produto com maior excelência. O objetivo do presente trabalho foi definir qual a *assemblage* ideal para elaboração de um vinho espumante rose, pelo método tradicional, verificando-se a possibilidade de substituir parcialmente uvas tradicionais, como Chardonnay e Pinot Noir (A1) por duas cultivares de importância local, a Malvasia de Candia (A2) e Lorena (A3), devido ao fato destas duas variedades serem bastante produtivas e bem adaptadas à Região de Pelotas, RS, Brasil. Dentre os avaliadores que realizaram o teste

sensorial, 46,6% optaram pela combinação A1, no caso um corte tradicional feito com 75% Chardonnay e 25% Pinot Noir, seguidas de forma igual entre as combinações A2 e A3, empatadas em 26,7% para cada uma. Através da escala de preferência hedônica das características sensoriais, no atributo da coloração, os degustadores atribuíram nota média de 9,3 para a A1, enquanto que a A3 ficou com 8,1 e a A2 com 7,8. Quanto ao atributo de aroma, obtiveram-se através da avaliação dos degustadores os resultados médios de 9,2 para A1, 7,3 na A2 e de 6,6 na A3. Em relação ao sabor, destacou-se a aceitação da *assemblage* A3, composta pela uva Lorena com nota média de 7,2, sendo que a A1 apresentou média 8,9 e A2 média 6,3. Diante do verificado nos resultados, pode-se concluir que as uvas Malvasia de Candia e Lorena possuem potencial para comporem os *assemblages* na elaboração de vinhos espumantes.

Vinho frisanter, desenvolvimento de um produto a partir de variedades de *Lambrusco* cultivadas na Campanha Gaúcha

(Sparkling wine, developing a product from *Lambrusco* varieties cultivated in the Campanha Gaúcha)

Müller, R. E.¹, Manfro, V.¹, Guerra, C. C.²

¹ Mestrando no Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFRGS. CEP 91501-970, Porto Alegre, Brasil. E-mail: rafamuller@outlook.com; manfori@ufrgs.br; ² Embrapa Uva e Vinho. CEP 95700-000, Bento Gonçalves, Brasil. E-mail: celito.guerra@embrapa.br

As mudanças no mercado consumidor e a busca por novas alternativas de utilização das uvas abrem espaço para a criação de novos produtos, evidenciando neste caso as novas variedades cultivadas na Campanha Gaúcha. As variedades de *Lambrusco* são comumente utilizadas na Europa, particularmente na Itália, para o desenvolvimento de vinhos frisantes, produto este que vem tendo um incremento nos níveis de consumo no mercado nacional. Buscou-se desenvolver um novo produto como alternativa à utilização das uvas recentemente implantadas na região estudada. Foram utilizadas duas variedades de *Lambrusco*, o *Lambrusco Salamino* e o *Lambrusco Grasparossa*. Os vinhos foram produzidos em microvinificações experimentais realizadas na Embrapa Uva e Vinho, realizaram-se análises sensoriais, com o uso de ficha quantitativa/descriptiva, a fim de verificar a qualidade dos produtos obtidos bem como seu potencial para desenvolvimento real de um produto para o mercado consumidor, foram realizadas também análises físico-químicas: teor alcoólico, acidez total titulável (AT), pH, extrato seco reduzido (ESR), intensidade da cor (IC), compostos voláteis e minerais. Após análise dos resultados, os vinhos frisantes foram classificados como: alto potencial, médio potencial e baixo potencial. Desse modo, foi possível caracterizar os fatores necessários para estabelecer as condições de produção deste produto e sua característica gustativa. Os diferentes vinhos frisantes demonstraram ser muito semelhantes para as uvas das duas variedades, apesar das significativas diferenças pedológicas entre elas, demonstrando assim viabilidade do processo e o possível desenvolvimento em larga escala do produto.

Apoio: Embrapa Uva e Vinho, CNPq

Efeito de manoproteína e goma arábica na coloração de vinho tinto elaborado na Campanha Gaúcha, RS, Brasil

(Effect of mannoprotein and arabic gum in coloration of red wine elaborated on Campanha Gaúcha region, RS, Brazil)

Cunha, W. M.¹, Triches, W. S.¹, Leite, A. F.¹, Pires, R. B.¹, Gabbardo, M.¹

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). CEP 96450-000. Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: wellynthon2@gmail.com

O objetivo do estudo foi comparar o uso de manoproteína e goma arábica na maturação de vinho tinto elaborado na Região da Campanha Gaúcha, visando principalmente seu efeito sobre a coloração. Desenvolveu-se o trabalho na Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Dom Pedrito e o início da vinificação ocorreu na vindima 2014 com uvas da variedade Merlot, oriundas de Dom Pedrito, RS, Brasil. Foram delineados oito tratamentos para este estudo: T1 - sem aplicação de quaisquer produtos (testemunha); T2 - 1,5 g.hL⁻¹, T3 - 10 g.hL⁻¹, T4 - 20 g.hL⁻¹ e T5 - 30 g.hL⁻¹ do produto contendo a manoproteína (Mano Pro 21%®); T6 - 0,5 g.L⁻¹, T7 - 1 g.L⁻¹ e T8 - 2 g.L⁻¹ de goma arábica. Foram realizadas análises físico-químicas pela transformada de Fourier (FTIR) e as médias foram submetidas ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A goma arábica conferiu maior intensidade de cor (valores próximos a 2,4), enquanto os testes com manoproteína ficaram abaixo de 2,2. O fato de a goma arábica ser um colóide protetor possibilita afirmar que este insumo consegue manter a carga polifenólica de um vinho, evitando assim o empobrecimento do mesmo. Em relação à tonalidade, os produtos não apresentaram diferença estatística. Apenas na proporção de tonalidade azul (A620), os tratamentos com goma arábica se destacaram, estando colocados acima de 13%, demonstrando que em vinhos jovens a coloração se torna mais brilhante com o uso do insumo. Conclui-se que a manoproteína não conferiu alterações perceptíveis na coloração do vinho e a goma arábica apresentou resultados satisfatórios, tornando o mesmo mais intenso e brilhante.

Apoio: Amazon Group

Análise sensorial de iogurtes elaborados com subprodutos da indústria enológica

(Sensory analysis of yogurts produced from wine subproducts)

Dall Asta, F. S.¹, Back, I. M.¹, Gabbardo, M.¹, Saavedra del Aguila, J.¹, Segabinazzi, L. R.²

¹ Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). CEP 96450-000, Dom Pedrito, RS, Brasil. E-mail: nandallasta@yahoo.com.br. ² Curso de Bacharelado em Zootecnia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). E-mail: lucianesegabinazzi@unipampa.edu.br

O iogurte é um alimento desenvolvido pela ação fermentativa de cultivos protosimbóticos de *Streptococcus salivarius* sub sp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* sub sp. *bulgaricus*, que reduzem o pH do leite e formam um gel com características marcantes. Na sua elaboração, são utilizados ingredientes não lácteos que melhoram a consistência, viscosidade, sabor e aroma. Aliado a isso, a inclusão de ingredientes que associam a elaboração de produtos naturais é bem vindo, e podem agregar valor ao alimento. Nesse sentido, objetivou-se com esse estudo avaliar as características sensoriais de iogurtes desenvolvidos com a adição de 1 g/L de farinha de bagaço de uva das cultivares 'Pinotage' e 'Cabernet Sauvignon', provenientes do processo de vinificação. O resíduo vitivinícola foi seco em estufa de ar forçado, a 65°C por 72 horas, e posteriormente, triturado em um moinho tipo Willey, a 1 mm. A farinha, juntamente ao açúcar, foi adicionada ao leite na fase inicial. Posteriormente, o produto foi aquecido até 85°C, e mantido por 20 min em banho termostático. Logo após, foi resfriado até atingir 40°C, para receber a cultura láctica. A análise sensorial foi baseada no teste de aceitação e composta por 45 julgadores que atribuíram notas segundo uma escala hedônica, de 1 a 9 pontos. Quanto à textura,

os julgadores atribuíram melhores notas para o iogurte fabricado com a farinha de Pinotage, obtendo as médias 6,80 e 6,25, correspondendo a “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, respectivamente. Entretanto o iogurte com farinha de Cabernet Sauvignon foi o mais apreciado no quesito sabor, avaliado com médias 7,42 e 7,57, correspondendo a “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Além disso, foi constatada a provável ação espessante da farinha de bagaço de uva na fabricação dos iogurtes, entretanto são necessários estudos mais precisos para tal afirmação. Conclui-se que a inclusão de farinha de bagaço de uva das variedades ‘Pinotage’ e ‘Cabernet Sauvignon’ na fabricação de iogurtes foi bem aceita pelos consumidores e pode vir a ser uma alternativa para o uso de subprodutos da indústria enológica na indústria de laticínios.

Inclusão de farinha integral de uva Chardonnay na elaboração de bolos - Análise sensorial

(Inclusion of Chardonnay grape integral flour in cakes preparing - Sensory analysis)

Dall Asta, F. D.¹, Dall Asta, M. F. S.¹, Back, I. M.¹, Águila, J. S.¹, Segabinazzi, L. R.¹

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Curso de Bacharelado em Enologia - Campus Dom Pedrito. Rua Vinte e um de Abril, nº 80, Dom Pedrito, RS, Brasil, CEP 96450-000. E-mail: nandallasta@yahoo.com.br

A vitivinicultura na Campanha Gaúcha é uma atividade em ascensão, e a uva e seus derivados ganham importância no mercado global. Entretanto, na vinificação surgem resíduos que podem ocasionar problemas ambientais pelo seu descarte inadequado, mas também podem ser uma alternativa de ganhos diretos (econômicos) e indiretos (ambientais). Sendo assim, objetivou-se estudar a substituição da farinha de trigo pela farinha de uva na elaboração de bolos sob o aspecto sensorial. Para a elaboração da farinha, utilizou-se uvas da cultivar ‘Chardonnay’ através do bagaço obtido da prensagem em prensa vertical. Este bagaço foi submetido à secagem em estufa a 65°C por 72 horas e triturado em um moinho tipo faca, a 1 mm. Todo o processo de elaboração foi desenvolvido na Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito, RS. A formulação dos bolos seguiu uma receita tradicional com a substituição das farinhas de trigo por farinha de uva nos diferentes níveis: 0; 10; 20; 30 e 40%. Na análise sensorial, 75 julgadores realizaram testes de preferência e de aceitação, seguindo uma escala hedônica para cor, textura, sabor e aparência. Quanto à aceitação, concluiu-se que a substituição em qualquer um dos níveis mostrou média 7, ou seja, “gostaram moderadamente”. Este resultado foi muito similar ao apresentado pelo bolo controle (0%), que atingiu média 8, ou seja, “gostaram muito”. Quanto à textura, os julgadores salientaram a crocância apresentada pelos bolos com 30 e 40% de farinha de uva, e os relacionaram a um alimento dentro da linha integral. A coloração ficou mais escura à medida que aumentou o nível de substituição e muitos avaliadores associaram à “cor do mel” causando boa impressão. A aparência geral dos bolos satisfaz os avaliadores e atingiu notas 7 e 8 em todos os níveis de substituição. Conclui-se que a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de uva na fabricação de bolos, é uma opção para a elaboração de alimentos das linhas integrais, pois além de ser uma alternativa de uso de resíduos vinícolas, mostram-se bem aceitos pelos consumidores.

Evaluating the typicality of the aroma of ‘Syrah’ tropical wines from the Sub-middle São Francisco Valley employing gas chromatography coupled to olfactometry detection (GC-O)

Barbará, J. A.¹, Marques, A. T. B.², Nicolli, K. P.¹, Queiroz, L. B.¹, Souza-Silva, É. A.¹, Correa, L. C.², Welke, J. E.³, Zini, C. A.¹

¹ Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, CEP 91501-970, Porto Alegre, Brasil; ² Embrapa Semiárido, CEP 56302-970, Petrolina, Brasil; ³ Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS, CEP 91501-970, Porto Alegre, Brasil. E-mail: claudialcaraz@gmail.com

The production of wines in the Sub-middle São Francisco Valley is recent and has been highlighted given the peculiar environmental conditions of that region that allows for two or more harvesting season of grapes (*Vitis vinifera*) yearly. Special attention goes to the grapes from Syrah cultivar and its wines. With the aim to evaluate the peculiarities of wines produced in that region, this study focused on the characterization of the volatile profile and the determination of key odorant compounds in ‘Syrah’ wine. ‘Syrah’ wine was prepared at Embrapa Semiárido, Petrolina, PE from grapes obtained from a winery located in the city of Casa Nova, BA. The volatile compounds were extracted via headspace by solid phase microextraction (HS-SPME) and subsequently identified by gas chromatography coupled to either mass spectrometry (GC-MS) or flame ionization detector (GC-FID). The olfactory impact of these volatile compounds was assessed via gas chromatography coupled to olfactometry detection (GC-O), employing the OSME technique with four panelists evaluating the compounds eluting from the chromatographic column of each sample (four replicates each). Amongst the 77 compounds tentatively identified by GC-MS, 33 were generated in the aromagram as key odorant compounds. Twelve esters (36.36% of total area) and 10 alcohols (30.30% of total area), as well as other components comprising a diversity of chemical classes (ketones, terpenes, aldehydes, hydrocarbons and sulfur compounds). Noteworthy (score ≥ 4.5 in a scale of 10) are the odor intensities generated by: diethyl butanoate (“stinky”), 2-phenyl-ethyl acetate (“roses”), 3,4-dimethyl-2-hexanol (“fruity”), ethyl hexanoate (“fruity”), acetic acid (“vinegar”), 3-methyl-1-butanol (“overripe fruit”) and a compound not identified described as “fruity”. In summary, the GC-O technique was successfully applied to evaluate the peculiar aromatic profile of ‘Syrah’ wines. To be best of our knowledge this is the first work reporting the assessment of key odor compounds in wines produced in the Sub-middle São Francisco Valley region.

Acknowledgment: FAPERGS, Capes, and Miolo wine group® for providing the grapes

Torrontés riojano: Insignia argentina en vinos blancos

(Torrontés riojano: Argentine insignia on white wines)

Grigol, R.¹, Ontivero, F.², Salafia, A.², Gomez, J.³, Berton, I. J.³ y col.

¹ Universidad Nacional de Chilecito, Bodega La Riojana CP 5361. La Rioja, Argentina; ² Universidad Nacional de Chilecito CP 5361 La Rioja y Universidad Juan Agustín Maza, CP 5519, Mendoza, Argentina; ³ Universidad Juan Agustín Maza CP 5519. Mendoza, Argentina.

La variedad Torrontés riojano (*Vitis vinifera* L.), es un cultivar autóctono de Argentina obtenido por el cruzamiento natural entre Moscatel de Alejandría y Criolla Chica, actualmente es considerado el cepaje blanco emblemático del país. Los vinos elaborados a partir de esta variedad resultan en muchos casos difíciles de identificar sensorialmente por los consumidores comunes, debido a la diversidad de zonas geográficas implantadas y a la multiplicidad de cultivares (ej. Torrontés mendocino, Torrontés sanjuanino, etc.) los cuales son comercializados bajo la

misma denominación “Torrontés”. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es caracterizar química y sensorialmente vinos cv. Torrontés riojano provenientes de distintas zonas geográficas de Argentina. Para ello, se procedió en una primera etapa a emplear un protocolo de elaboración estándar en todas las bodegas incorporadas en el estudio, reproduciendo las mismas condiciones de vinificación. Los vinos obtenidos, fueron analizados sensorialmente mediante un panel entrenado conformado por integrantes del INV (Argentina) y analistas propios, empleando como metodología el uso de planillas descriptivas en cata ciega, para identificar las principales características del cultivar y terroir en relación a sus cualidades. Como resultados observables hemos podido establecer preliminarmente un perfil aromático genérico e identificar patrones relacionados al área de cultivo. Complementariamente, se realizó la identificación y cuantificación de compuestos volátiles odorantes por GC-FID.

Tribological study of oral astringency sensation of red wines

Brossard, N.^{1,2}, Cai, H.¹, Osorio, F.³, Bordeu, E.² and Chen, J.¹

¹ School of Food Science and Biotechnology, Zhejiang Gongshang University, Zip Code 310018, Hangzhou, P. R. China; ² Department of Enology, School of Agriculture, Pontificia Universidad Católica de Chile, Zip Code 7820436, Santiago, Chile; ³ Department on Food Science and Technology, University of Santiago Chile, Zip Code 9170022, Santiago, Chile. E-mail: ebordeu@uc.cl

Astringency is a specific oral sensation dominated by a dryness and puckering feeling and is one of the main quality factors for red wines, teas as well as some fruit products. Various hypotheses have been proposed to explain the mechanisms of the astringency sensation, including the formation of precipitated aggregates of saliva proteins, soluble aggregates of saliva proteins, as well as the presence of free tannins. However, which mechanism prevails is still unknown. Here we used a tribological system that mimic the oral cavity to determine if the astringency is predominantly a physical perception and whether tannins affect the saliva lubrication. Mixtures of whole human saliva and typical astringent compounds such as tannins and red wines were evaluated for their lubrication behavior. Friction coefficient was measured for such systems using a purpose designed tribometer operating over a wide range of lubrication speed. By comparing friction coefficient with human sensory results of astringency, a positive correlation between the two factors was found. In particular the highest correlation was observed ($R^2 = 0.93$) at a sliding speed of 0.075 mm/s. Microstructural observation revealed very different morphology of aggregates for wines with different astringency intensities. Results from this work demonstrate that astringency is a sensory perception via a physical stimulus and can be quantified using tribology techniques.

Apoio: N. Brossard thanks the financial support of CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile).

SUSTENTABILIDADE

Caracterização da viticultura no município de Farroupilha, RS, Brasil - Viticulture characterization in the municipality of Farroupilha, RS, Brazil

Taffarel, J. C.¹; Falcade, I.²

¹ Embrapa Uva e Vinho. Email: joão.taffarel@embrapa.br; ² Universidade de Caxias do Sul. Email: ifalcade@ucs.br

A vitivinicultura brasileira vem se expandindo significativamente, tanto em tradicionais quanto em novas regiões. O município de Farroupilha é o terceiro maior produtor vitivinícola do país e, tradicionalmente, o maior em uvas moscatéis. Esse potencial estimulou 14 produtores de vinho a criarem, em 2005, a Associação Farroupilhense de Produtores de Vinhos, Espumantes, Sucos e Derivados (AFAVIN), com o propósito de contribuir com o desenvolvimento vitivinícola local, estimular ações em pesquisa e a qualificação dos produtos. Historicamente, a vitivinicultura de Farroupilha teve seu foco na produção em larga escala e na alta produtividade dos vinhedos, em detrimento da qualidade. Os resultados apresentados neste resumo são parte da dissertação de mestrado que teve, entre outros, o objetivo de analisar a viticultura de associados e fornecedores da AFAVIN. Foram desenvolvidos métodos para avaliação das propriedades vitícolas, cujos dados foram obtidos com entrevistas em 30 propriedades, a partir de perguntas abertas e fechadas, qualitativas e quantitativas, organizadas por temas. Os resultados permitiram caracterizar os produtores, as propriedades e o nível tecnológico da viticultura. As propriedades são essencialmente de agricultura familiar, bem estruturadas, com problemas relacionados à falta de mão de obra e ao baixo nível de escolaridade dos produtores, que não usam ferramentas de gestão; existe endividamento dos produtores e relação informal entre eles e as vinícolas. O levantamento identificou que os viticultores cultivam muitas variedades, com elevada produtividade nos vinhedos moscatéis; apresentam problemas fitossanitários e de tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas, mau uso do solo, excesso de adubação e uso de defensivos; falta de assistência técnica público/privada e de treinamento aos produtores. Foi constatado também, para o conjunto dos 30 produtores, que o conceito de Indicação de Procedência não é conhecido. A partir dos resultados foram indicadas ações visando a proposição de estratégias de transferência de tecnologias para a qualificação da vitivinicultura e contribuir com o desenvolvimento da Indicação de Procedência Farroupilha.

Apoio: Embrapa

Possibilidades de cultivo consorciado de Alcachofra e Uva em pequenas propriedades rurais em São Roque por meio de atividades complementares: Agroindústria e Turismo no Espaço Rural

(Intercropping possibilities of Artichoke and Grape in small farms in São Roque through complementary activities: Agribusiness and Rural Tourism)

Cobello, S. M.¹, Paim Neto, F. C.¹; Teixeira, G. V. P. S.¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus - São Roque. Cep 18130-000, São Roque, SP, Brasil. Email: smcbrazil@hotmail.com

Nas últimas décadas, cidades localizadas no entorno de São Paulo, sentiram os reflexos do desenvolvimento econômico e populacional, com mudança da paisagem rural; áreas cultiváveis deram lugar a chácaras e condomínios; as remanescentes se mantiveram com atividades agrícolas limitadas além do envelhecimento da massa de trabalho e a recusa de parte dos jovens em continuar no campo, tornando um desafio não só local como global. São Roque, localizada 60 km de São Paulo, tem em suas origens o cultivo da uva e produção do vinho, porém com chegada de imigrantes europeus na segunda metade do século XIX, iniciou-se o período áureo da vitivinicultura, primeiramente para consumo próprio e depois formando a cadeia produtiva; na década de 1960 a cidade foi intitulada “Terra do Vinho Paulista”. Diversos fatores motivaram a decadência do cultivo da uva e nos últimos anos com o Enoturismo, a Estrada do Vinho está se

revitalizando, atraindo turistas para as Vinícolas, Restaurantes e Lojas de Produtos Tradicionais. Ainda pouco explorado, existe a possibilidade de propriedades na região serem inseridas no contexto, com o fomento de receberem visitação às áreas de cultivo de uva, alcachofras de flores roxa (*Cynara scolymus* L.), a região é maior produtora nacional; além de abertura de lojas com venda de vinhos coloniais, conservas de alcachofra e suco de uva próprios por meio de suporte de linhas de crédito, apoio institucional, fomento dos órgãos públicos e projetos do Curso de Viticultura e Enologia do Instituto Federal. Em termos de práticas sustentáveis e buscando garantir a qualidade de todo o processo de plantio até a comercialização, surge a possibilidade da produção integrada do cultivo da alcachofra nas entrelinhas das videiras, é a transversalidade e interdisciplinaridade nas áreas de análise do solo, agronomia, produção e turismo. Com frequência de análises de solo e de folhas para dosar os adubos ou algum micronutriente, como o boro, a aplicação só deve ser feita se absolutamente necessário. O plantio da alcachofra deve ser feito na época das chuvas, através de mudas obtidas pelo corte dos rebentos que nascem em torno da raiz, irrigação diária e plantio de março a abril, na entressafra da uva, possibilitando intercalar ambos os cultivos de modo que fique utilizada o ano todo; a correção de calagem do solo, ambas as culturas são equiparáveis, ou seja, 6,0 em relação ao pH do solo; preferência de solo sílico-argiloso-calcário, profundo, fértil e bem drenado.

BaccuS: framework para internalizar princípios de sustentabilidade na vitivinicultura do Brasil

(BaccuS: a framework to internalize sustainability principles in Brazilian wines)

Flores, S. S.¹ e Medeiros, R. M. V.²

¹ Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Restinga. CEP 91791-508, Porto Alegre, Brasil; ² Programa de Pós-Graduação de Geografia, Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). CEP 91501-900, Porto Alegre, Brasil. E-mail: shana.flores@restinga.ifrs.edu.br

A proposta do BaccuS tem o objetivo de internalizar princípios de sustentabilidade na vitivinicultura do Brasil, fortalecendo a atuação dos atores nesse sentido. O *framework* foi estruturado a partir de dois estudos exploratórios na Campanha Gaúcha e no Vale do São Francisco e baseado em pesquisas prévias, que contaram com trabalho de campo em três países (França, Itália e Espanha) e observação de protocolos em outros cinco (África do Sul, Austrália, Nova Zelândia, Estados Unidos e Chile). O uso da abordagem territorial contribui para uma perspectiva transversal e de síntese. O BaccuS é estruturado em forma matricial, com um eixo correspondendo a dimensões e outro a diretrizes, ambas organizadas em ordem crescente de complexidade. As cinco dimensões de sustentabilidade (ambiental, econômica, social, político-institucional e territorial) e as quatro diretrizes (gestão, articulação e cooperação, inovação e aprendizado e sustentabilidade) são articuladas por 18 temas, que representam áreas principais para a ação, de modo a promover a sustentabilidade. Os temas são reunidos nas dimensões: (i) água, ar, efluentes, resíduos, energia, biodiversidade e práticas agrícolas, na dimensão ambiental; (ii) produção e operações, sistemas de gestão e diversificação, na econômica; (iii) público interno, comunidade e território, na social; (iv) governança e articulação territorial, na político-institucional; e (v) na territorial, conhecimento, cooperação e valorização do patrimônio, paisagem e cultura. Cada tema é desdobrado em indicadores, nos quais exemplos práticos de aplicação no Brasil ou internacionalmente são considerados, em um total de 100 indicadores. Dentre eles, dez indicadores de síntese apontam iniciativas ou programas que

podem ser implantados e repercutir positivamente nos demais. O protocolo BaccuS pode ser aplicado em diversas escalas, na vinícola ou no território do vinho.

Apoio: CAPES (Programa Ciência sem Fronteiras, Edital Pesquisador Visitante Especial)

What is sustainability in the wine world? A cross-country analysis in sustainable viticultural frameworks

Flores, S. S.¹

¹ Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Restinga. Zip Code 91791-508, Porto Alegre, Brasil; E-mail: shana.flores@restinga.ifrs.edu.br

Due to an increasing pressure from customers and markets, for economic or political reasons, sustainability is a discussion that affects many sectors. In wine world, the notion of sustainable viticulture is supported by official documents from the OIV and national (or regional) programs or frameworks, presented as assessments, labels, guides and/or certifications. This paper sets forth a crosscountry analysis about current frameworks used sustainability performance assessment or guide implementation of sustainability programs in six countries (South Africa, Australia, New Zealand, US, Chile and France) in order to identify the mainly aspects, drivers and issues. A cross-analysis of each framework discusses the presentation, the scale, the scope, the governance, the deepness and the learning potential, in a cross-disciplinary perspective. In terms of presentation, it can be seen that most of the frameworks are certifications or labels, in voluntary programs. In another view, most of them are national programs with national governance, i.e., promoted by national institutions. In terms of deepness, it is consider the type of indicator used and detailing potential (guidelines, indicators or parameters). The most of them use a qualitative approach and check compliance with guidelines, without proposing the improvement of sustainability performance. The scope analyses the extend of the issues covered by the indicators, including the approach of the classical tripod (environmental, economical and social aspects), in addition to territorial aspects. All of them have indicators to environmental issues, but economic and territorial aspects are barely considered. In terms of learning potential, it is possible to identify a strong correlation with the governance, the scope and the deepness. Sustainable viticulture frameworks can be considered an answer of wine territories to customers and markets, a way to highlight and systematize current practices or an initiative to improve wine management and promote innovation processes. Moreover, the frameworks are a way of positioning the wine territory.

Apoio: CAPES (Programa Ciência sem Fronteiras, Edital Pesquisador Visitante Especial)

Caracterização da composição química do bagaço da uva resultante da vinificação de vinhos tintos e roses

(Characterization of the chemical composition of bagasse resulting grape wine making red wines and roses)

Almeida, M. B.¹, Barros, A. P. A.¹, Amorim, F. M.¹, Silva, I. S.², Nascimento, A. R.³

¹ Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina, Zona Rural, Cep 56300-000 Petrolina, PE, Brasil, ² Técnica do Laboratório de Enologia da Escola do Vinho do IF SERTÃO-PE, ³ Aluna bolsista do curso de Viticultura e Enologia do IF SERTÃO PE. E-mail: arlete-ribeiro.if@hotmail.com

A vitivinicultura é uma atividade relativamente recente no Brasil, quando comparada aos países tradicionais, porém em constante

expansão. Os indicadores da vitivinicultura do Vale do Submédio São Francisco apontam para uma realidade de produção média anual de seis milhões de litros de vinho, correspondendo a 15% da produção nacional atual, implicando na produção de uma relevante quantidade de resíduos da vinificação. O bagaço de uva corresponde ao resíduo obtido a partir do processo de elaboração de vinhos, dados industriais indicam que para cada 100 L de vinho produzidos, produzem-se 20 kg de bagaço. Os resíduos agroindustriais contêm compostos que são desperdiçadas, muito deles ricos em compostos polifenólicos. A recuperação desses resíduos é importante pois pode gerar sérios problemas ambientais, resgatando compostos bioativos importantes, reduzindo o impacto ambiental e oportunizando ao produtor, alternativas para elaboração de outros produtos. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a composição química do bagaço da uva resultante da vinificação de vinhos tintos e roses, e a partir dos dados levantados propor alternativas de utilização desse resíduo. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial misto, composto por 3 cultivares de uva vinífera (Touriga Nacional, Tempranillo e Tannat), 2 tipos de bagaço obtidos da vinificação de tintos e roses e 4 repetições. Para avaliação dos resultados obtidos nas análises descritas, foi realizada a análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR. A partir dos dados levantados foi possível verificar que o resíduo tanto da vinificação em tinto como do vinho rosé apresentam grandes possibilidades de utilização na elaboração de produtos inovadores como uma farinha rica em compostos fenólicos, barras de cereal, geleia e doces, podendo ser uma alternativa de fonte de renda para os pequenos produtores.

Percepción de la variabilidad climática en la región sur de Uruguay

(Perception of climate variability in southern Uruguay wine region)

Fourment, M.^{1,2}, Ferrer, M.¹, Barbeau, G.³ y Quénel, H.²

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay. Av. E. Garzón 780, CP 12900 Montevideo, Uruguay. ² UMR6554 LETG CNRS, Université Rennes2, Place du recteur Henri le Moal 35043 Rennes, Francia. ³ UVV INRA Angers, 42 rue Georges Morel 49071 Beaucazoué, Francia. E-mail: mfourment@fagro.edu.uy

Dentro de una determinada región vitícola, existe una gran variabilidad climática (meso-clima). En la región sur del Uruguay, la variabilidad espacial de la temperatura puede llegar a ser mayor a la variabilidad temporal, debido a la influencia del Río de la plata y a diferentes situaciones topográficas en la región. El estudio realizado se basa en dos hipótesis: 1) los viticultores de la región conocen la variabilidad local del clima y 2) las prácticas vitícolas en los últimos 20 años fueron cambiando y parte de ello fue en función de la variabilidad local y temporal del clima. Se trabajó mediante entrevistas personales a los actores del sector: ocho vitivinicultores y tres asesores técnicos de la región según el protocolo desarrollado en el proyecto TERADCLIM para evaluar la percepción al cambio climático. Los principales resultados mostraron una percepción de los productores de la región a la variabilidad local del clima, pero sobre todo, a la variabilidad anual. Todos los viticultores coincidieron en su descripción de “añadas”, mediante años Buenos y malos. Otro agente que resaltó en las entrevistas, fueron los eventos extremos ocurridos en los últimos años (lluvias con fuertes rachas de viento, granizos), de los cuales el 71% consideró un aumento en la frecuencia de fenómenos extremos. En las entrevistas realizadas, se destacó la gestión del suelo como principal cambio en las prácticas, de una intensidad de laboreo a un manejo de laboreo mínimo y

disminución en el uso de herbicidas. El 43% coincidió que la evolución de algunas prácticas pudo deberse al clima. Estos resultados son útiles para identificar el “savoir-faire” de los viticultores, que se adaptan a la variabilidad local climática y de esta forma, aportar medidas de adaptación al cambio climático.

Sensibilidad y capacidad adaptativa de la vid al cambio climático en Uruguay: enfoque de matrices

(Sensitivity and adaptation capacity of winegrape to climate change in Uruguay: a matrix approach)

Fourment, M.^{1,2}, Ferrer, M.¹ y Quénel, H.²

¹ Facultad de Agronomía de la Universidad de la República Oriental del Uruguay. Av. E. Garzón, 780. CP 12900. Montevideo, Uruguay. ² Laboratoire COSTEL UMR6554 LETG-CNRS. Université de Rennes II. Place du recteur Henri Le Moal, 35043. Rennes, Francia. E-mail: mfourment@fagro.edu.uy

Dentro de una región vitícola, la diversidad de sistemas productivos presenta diferentes grados de vulnerabilidad frente al cambio climático. El conocimiento de dicha vulnerabilidad es primordial para aportar medidas de adaptación al cambio y variabilidad climática aplicables a una región en particular. Este trabajo fue desarrollado en el marco del proyecto Terviclim - Teradclim (Francia) y FAO (Uruguay). El objetivo fue describir la vulnerabilidad mediante la sensibilidad y la capacidad adaptativa de viñedos según las amenazas climáticas de la región vitícola del sur de Uruguay. Se diseñaron matrices para las amenazas climáticas que más afectan al cultivo: bajas temperaturas (heladas tardías), altas temperaturas durante la maduración de la uva y lluvias de verano. Las matrices de sensibilidad, consideradas de origen biofísico, se elaboraron con factores internos y externos al viticultor (decisor). Los factores internos fueron: variedad, gestión de la canopia y del suelo, raleo de racimos, sistema de conducción y destino de la uva (vino de mesa o fino). Los factores externos fueron: tipo de suelo, topografía y precio de la uva. La matriz de capacidad adaptativa de los viticultores, se relacionó con el acceso al asesoramiento técnico, a la comunicación y servicios, posibilidad de agrupación, adopción de tecnologías y el tipo de explotación (familiar o empresarial). Para disminuir la sensibilidad de la vid, se destaca el tipo y fecha de poda (disminuir el riesgo a heladas), La gestión en verde de la canopia (modifica el microclima) y del suelo (en situaciones de alta demanda de agua). Una forma de reducir la vulnerabilidad en los casos de baja capacidad adaptativa puede ser el agrupamiento de productores, en donde se cuenta con un agrónomo, le permite el relacionamiento y el acceso a maquinaria para utilizar en su predio.

Influência do processo de secagem na composição fenólica e microestrutura do resíduo do processamento do suco de uva

(Influence of the drying process in the phenolic composition and microstructure of the residue of grape juice processing)

Haas, I. C. S.¹ e Bordignon-Luiz, M. T.¹

¹ Laboratório de Bioquímica de Alimentos/CAL/CCA; Universidade Federal de Santa Catarina; 88034-001, Florianópolis, Santa Catarina, SC, Brasil. E-mail: marilde.bordignon@ufsc.br

No Brasil a produção de suco de uva aumentou nos últimos anos, e como consequência houve maior geração de resíduos. O processo de secagem permite melhorar a estabilidade da matéria prima, no entanto a temperatura e o tempo de secagem podem modificar seu potencial bioativo e sua microestrutura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do processo de secagem na

composição fenólica e na microestrutura do resíduo de uva. O resíduo foi obtido da produção do suco de uva Bordô (*Vitis labrusca* L.), na etapa de centrifugação, sendo liofilizado (24 horas) e desidratado em estufa com circulação de ar a 45 (4h55min), 55 (3h15min) e 65°C (2h45min). As amostras foram analisadas quanto ao teor de polifenóis totais (PT), antocianinas monoméricas totais (AMT), flavonóis totais (FLV), taninos condensados (TC) e atividade antioxidante *in vitro* (AA). As microestruturas foram avaliadas através da análise de microscopia eletrônica de varredura (MEV). As amostras desidratadas com circulação de ar a 45, 55 e 65°C apresentaram maior teor de PT (1381,08; 1642,66 e 1700,23 mg/100 g) e AMT (151,34; 146,95 e 177,71 mg/100 g). O resíduo liofilizado apresentou menor teor de FLV (193,68 mg/100 g) e TC (1461,05 mg/100 g). O resíduo liofilizado apresentou maior AA. Por meio da análise de microscopia eletrônica de varredura foi possível observar que o resíduo de uva desidratado a 65°C apresentou partículas menores que os resíduos desidratados a 45 e 55°C. O resíduo liofilizado apresentou estrutura mais porosa, o que é característico do processo de secagem. As amostras desidratadas utilizando o processo de secagem a quente possuem maior concentração de compostos fenólicos, o que pode estar relacionado com menor tempo de processo. O processo e a temperatura de secagem modificaram a morfologia das partículas. O processo de desidratação, a composição bioativa e o baixo custo dos resíduos, indica seu potencial para utilização na indústria de alimentos.

Apoio: PGCAL (UFSC), Capes e Vinícola Poggere

ZONEAMENTO

Vitivinicultura de Zonas Frías y Cambio Climático

(Viticulture of Cold Regions and Climate Change)

Cabré, M. F.^{1,2}; Nuñez, M.^{1,2,3}; Solman, S.^{1,2,3}

¹ Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA/CONICET-UBA); ² Instituto Franco Argentino de Estudios del Clima y sus Impactos (UMI IFAECI/CNRS); ³ Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (DCAO/FCEN). E-mail: cabre@cima.fcen.uba.ar

Debido a la importancia del sector vitivinícola en la industria argentina, la evaluación de futuros escenarios de cambio climático para la vitivinicultura es de suma importancia económica. En líneas generales, los efectos observados del cambio climático en la vid se manifiestan a través de: (a) la alteración de tiempos fenológicos, (b) estaciones de crecimiento más largas y más templadas, (c) la alteración de la época y severidad de enfermedades y plagas, (d) la calidad, la producción y el rendimiento. La Región Norpatagónica comprende las provincias de La Pampa, Neuquén, Río Negro y Chubut y se caracteriza por un clima continental seco, escaso régimen de lluvias, buena insolación, y gran amplitud térmica durante el periodo de maduración de las uvas. El principal factor climático limitante para el cultivo de la vid son las heladas tardías y tempranas, que perjudican a las variedades con ciclo vegetativo largo. Una manera de estudiar la relación clima-viticultura es realizando una zonificación climática, la cual permite describir, junto con otras zonificaciones complementarias, la aptitud vitícola de una región. En este contexto, el objetivo del presente trabajo es caracterizar la aptitud vitivinícola de la región Norpatagónica e identificar cuáles son los cambios observados y posibles desafíos u oportunidades debidos al cambio climático en esta región. Las variables e índices bioclimáticos evaluados son la temperatura media anual, el índice de Winkler, la temperatura media en la estación de crecimiento y

la longitud de la estación de crecimiento. Se analizan los cambios observados en los índices bioclimáticos anteriormente citados a fines del siglo XX (1970-1989) y sus posibles implicancias en el sector vitivinícola regional para fines de siglo XXI. La evaluación de la zonificación climática actual y sus cambios proyectados para fines de siglo XXI en el norte de la Patagonia Argentina posiciona a esta región como una nueva zona vitivinícola, identificando a la actividad como vitivinicultura de zonas frías.

Variabilidade climática intra-anual para a produção de uvas de mesa na região de Jales, SP

(Intra-annual climate variability for table grape production in the region of Jales, SP)

Conceição, M. A. F.¹, Tonietto, J.²

¹ Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, C.P. 241, CEP 15700-971, Jales, SP, Brasil, E-mail: marco.conceicao@embrapa.br; ² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, jorge.tonietto@embrapa.br

A região de Jales é uma das microrregiões que compõem o Noroeste Paulista, contando com vinte e três municípios. Dentre os diferentes produtos agrícolas, destaca-se o cultivo de uvas de mesa que, assim como em outras regiões tropicais, podem ser produzidas em diferentes épocas do ano. Este estudo teve como objetivo determinar o melhor período do ano para a produção de uvas de mesa na região de Jales, considerando-se a variabilidade climática intra-anual. Foi empregado o Sistema de Classificação Climática Multicritérios Geovitológica (CCM), que é baseado em três índices: o Índice Heliotérmico (IH), o Índice de Frio Noturno (IF), e o Índice de Seca (IS). As avaliações foram realizadas ao longo do ano, considerando-se 12 podas mensais com ciclos fenológicos de seis meses. Quanto ao IH, quase todos os períodos foram classificados como 'Muito Quentes', exceto aqueles com poda de fevereiro a abril, que foram classificados como "Quentes". O IF foi classificado como de "Noites Quentes" em períodos de maturação que ocorrem de outubro a abril, enquanto que os outros períodos foram classificados como de "Noites Temperadas". Utilizando-se o Índice de Seca (IS), a região tem clima vitícola classificado como "Úmido", para podas entre agosto e dezembro; como "Subúmido", para podas de janeiro a março e em julho; e como "Moderadamente Seco", para podas de abril a junho. A combinação mais favorável para a produção de uvas é o período de abril a setembro, classificado como "Quente", de "Noites Temperadas" e "Moderadamente Seco" (IH₊₂ IF₋₁ IS₊₁). Durante os outros meses pode-se empregar podas de formação de ramos, sem a produção de frutos.

Grape and wine composition of Syrah grapevines under double pruning management in different regions of the Brazilian Southeast

Peregrino, I.¹, Mota, R. V.¹, Purgatto, E.², Dal'Osto, M. C.³, Dias, F. A. N.¹, Souza, C. R.¹, Pimentel, R. M. A.¹, Regina, M. A.¹

¹ EPAMIG, Núcleo Tecnológico Uva e Vinho, PO Box 33, Zip code 37780-000, Caldas, MG, Brazil; ² Faculdade de Ciências Farmacêuticas/USP, Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, PO box 66083, Zip code 05315-970, São Paulo, SP, Brazil; ³ Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque, Zip code: 18136-540, São Roque, SP, Brazil. E-mail: renata@epamigcaldas.gov.br

The adoption of double pruning management and winter harvest allowed different regions in the Brazilian Southeast to become national references to the production of good quality fine wines. Winter wines are featured by their high color intensity and alcohol

content. The low rainfall season allows the phenolic ripening of the berries with higher sugar intake. As the temperatures are relatively low, there is no sharp decrease in acidity, which provides balanced wines. The analytical and sensorial characterization of these products is an important tool to valorize the typicality of these wines. Syrah grapes and wines from vineyards grafted onto 1103 Paulsen rootstock at São Sebastião do Paraíso (MG), Três Corações (MG), Itobi (SP), Vargem (SP), Indaiatuba (SP) and Itaipava (RJ) districts were evaluated. Grapes harvested in Vargem showed the highest bunch and berry weight as well as the highest total soluble solids and must acidity. Vineyards at Itaipava pointed out the lowest productivity and the lowest total soluble solids and must acidity. Grapes from Vargem and Indaiatuba which had the highest total anthocyanin content in the skins showed also the highest content in wines. São Sebastião do Paraíso, which presented the greatest total phenolics content in grape skin, had wines with the highest total polyphenol index, phenolic compounds, flavanols, polymerized pigments and color intensity. Wines from Três Corações showed the highest percentage in polymerized pigments, besides the relative low content of phenolic compounds and anthocyanins in grape skins when compared to grapes from the other districts. Wines from Vargem and Indaiatuba, however, showed the lowest percentage of polymerized pigments. Wines from Itobi, as well as their berries, showed the lowest polyphenol content and color intensity. Edafoclimatic conditions during ripening plays an important role in overall berry composition and wine quality.

Support: Fapemig and CNPq

Santa Catarina wines differentiation by isotopic analysis and mineral content

Reffatti, L.¹; Dutra, S. V.²; Leonardelli, S.²; Silva F. F.³; Carnieli, G.²; Vanderlinde, R.^{1,2}

¹ University of Caxias do Sul. Zip Code 95070-560, Caxias do Sul, Brazil;

² Laboratory of Enologic Reference. Zip Code 95084-470, Caxias do Sul, Brazil. ³ Agilent Technologies. Zip Code 064555-940, Barueri, Brazil. E-mail: leonardoreffatti@gmail.com

Wine isotopic analysis linked to mineral content are important tools in wine characterization. Samples of two regions in Santa Catarina were collected aiming differ them by geographic localization, analyzing oxygen isotopic ratio ($\delta^{18}\text{O}$), carbon isotopic ratio ($\delta^{13}\text{C}$), aluminium (Al) and manganese (Mn) content. Cabernet Sauvignon and Merlot wines were elaborated by microvinifications, vintage 2013, from the regions Midwest and Highlands of Santa Catarina. Isotopic analysis of oxygen and carbon were performed by mass spectrometry isotope ratio (IRMS), and minerals by inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS). Not only $\delta^{18}\text{O}$ in Cabernet Sauvignon wines, but also in Merlot wines were efficient to differ the two regions, both demonstrating higher values for Midwest region (3,31‰; 3,72‰) and negative values to Highlands region (-2,70‰; -2,76‰), respectively. $\delta^{18}\text{O}$ depends mainly of whether conditions during grape maturation and harvest. $\delta^{13}\text{C}$ values to Merlot wines were able to differ the two regions, evincing more negative values in Highlands (-29,55‰), and less negative to Midwest (-28,67‰), however, in Cabernet Sauvignon wines were not. Beyond the geographic differentiation, the $\delta^{13}\text{C}$ showed differentiation between varieties inside a region. Al and Mn in Cabernet Sauvignon wines were not able to differ the two regions, but the Al and Mg values found in Merlot wines differed Midwest (0,13 mg.L⁻¹) to Highlands (0,07 mg.L⁻¹). There were no differences when values of Al and Mn were compared between varieties inside both regions.

Uso de imágenes de baja resolución para determinar áreas homogéneas en un viñedo de la variedad Bonarda. Mendoza, Argentina

(Use of low resolution images to determine homogeneous areas in a Bonarda vineyard from Mendoza, Argentina)

Albornoz, L.¹, Rodríguez Plaza, L.¹, Navarro, A.¹, Mercado, L.¹, López, M.¹, Poetta, S.¹, Bageta, R.¹, Tomas, M.¹

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Alte. Brown 500 Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina. E-mail: lrodriguez@fca.uncu.edu.ar

El cultivar Bonarda a nivel nacional, es la segunda variedad tinta en superficie implantada, de la cual, el 84% de la superficie total se encuentra en la provincia de Mendoza. Antiguamente, esta variedad fue utilizada como base de vinos tintos comunes por su alto rendimiento y su gran aporte de color. Sin embargo, cuando se redujo la producción por hectárea y se logró un viñedo equilibrado con una buena relación hoja - fruto se alcanzó una calidad excepcional y comenzó su desarrollo como varietal productor de vinos de alta calidad, requiriendo un conocimiento detallado de las características edafovegetativas del viñedo y de la variabilidad intraparcelar que determina una variación espacial del rendimiento y de la calidad de la cosecha obtenida. El objetivo del presente trabajo fue establecer zonas de diferentes cualidades en una misma parcela, utilizando imágenes y software de libre disponibilidad y baja resolución espacial, para luego determinar si existe correlación entre estas zonas homogéneas y variables de suelos, rendimiento y calidad medidas en el viñedo. Para ello, se trabajó con un viñedo de *Vitis vinífera* L. cv Bonarda, ubicados en la región Este de Mendoza (Argentina); durante las cosechas 2014 y 2015. Al momento del envero, se realizó la adquisición y procesamiento de imágenes multiespectrales (Landsat 8), calculándose el índice de vegetación de la diferencia normalizada (NDVI) mediante el uso de QGIS 2.2, delimitándose tres zonas homogéneas. En el viñedo se diseñó una malla regular de puntos de muestreo georreferenciados, con una densidad de 15 plantas por hectárea. En cada uno de ellos se determinaron propiedades físico químicas del suelo y de la vid. De las variables de calidad, el índice de polifenoles totales (IPT) mostró diferencias significativas entre las zonas delimitadas. Una zonificación realizada únicamente a partir de los valores de NDVI no fue suficiente; sin embargo la inclusión de parámetros edáficos mejoró la expresión de la variabilidad del viñedo. Así mismo, las zonificaciones realizadas en este trabajo, serían igualmente útiles para brindar información al productor en relación al IPT, valioso atributo de calidad, que le permitiría establecer un precio diferencial en su producción sin incrementar significativamente sus costos.

SeCTyP - Universidad Nacional de Cuyo.



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

