



ISSN 1516-8107
Dezembro, 2003

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

Documentos 40

X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia **Seminário CYTED: Influência da tecnologia vitícola e** **vinícola na cor dos vinhos**

03 a 05 de dezembro de 2003
Centro de Eventos do Hotel Dall'Onder
Bento Gonçalves, RS

Anais

Editores
Mauro Celso Zanus
Olga Laureano
George Wellington Bastos de Melo
Sandra de Souza Sebben

Bento Gonçalves, RS
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515
95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil
Caixa Postal 130
Fone: (0xx)54 455-8000
Fax: (0xx)54 451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br>
sac@cnpuv.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Gilmar Barcelos Kuhn*

Secretária-Executiva: *Nêmora Gazzola Turchet*

Membros: *Gildo Almeida da Silva e Francisco Mandelli*

Produção gráfica da capa: *Luciana Elena Mendonça Prado e Olavo Roberto Sônego Júnior*

1ª edição

1ª impressão (2003): 500 exemplares

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 Brasileiro de Viticultura e Enologia (10.: 2003: Bento Gonçalves, RS)

Anais [do] X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia [e do] Seminário CYTED: Influência da Tecnologia Vitícola e Vinícola na Cor dos Vinhos / Editado por Mauro Celso Zanús, Olga Laureano, George Wellington Bastos de Melo e Sandra de Souza Sebben. - Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003.

232 p.: (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 40).

ISBN 84-96023-16-8 (Espanha)

ISSN 1516-8107

1. Viticultura. 2. Enologia. 3. Uva. 4. Vinho. 5. Mercado. 6. Brasil. I. Título. II. Zanús, Mauro Celso. III. Laureano, Olga. IV. Melo, George Wellington Bastos de. V. Sebben, Sandra de Souza. VI. Série.

CDD 634.86630 (21. ed.)

Apresentação

A estrutura produtiva e mercadológica do setor vitivinícola brasileiro, concentrada no Estado do Rio Grande do Sul, apresenta características atípicas em relação aos países tradicionais produtores de vinhos e derivados da uva e do vinho. Enquanto nos outros países os produtos são originários exclusivamente de uvas européias (*Vitis vinifera*), no Brasil, além destes, existem produtos originários de uvas americanas e híbridas (*Vitis labrusca* e *Vitis bourquina*), que representam mais de 80% do volume total da produção desta cadeia produtiva.

No segmento de vinhos finos, o processo de abertura do mercado brasileiro tem resultado numa forte concorrência, registrando-se taxas significativas de crescimento das importações. Os produtos importados, que em 1993 ocupavam 19,4% do mercado brasileiro de vinhos finos, em 2002 passaram a ocupar 48,7% do mesmo. Este quadro se revela ainda mais preocupante quando confrontado com as estatísticas referentes à comercialização do vinho fino nacional, que, no mesmo período, apresentou uma queda no volume absoluto comercializado de 50%.

Por outro lado, verifica-se que o vinho de mesa, produzido a partir das variedades americanas e híbridas, apresenta um crescimento equilibrado nos volumes comercializados, com taxas positivas que variaram 30% no período de 1997 a 2002. Este comportamento do mercado consumidor dos vinhos de mesa, em parte está relacionado com o poder aquisitivo da população, já que estes vinhos são comercializados a preços relativamente acessíveis. Outros aspectos, tais como: preferência pelas características de gosto e aroma *foxado* típico das variedades *V. labrusca*, simpatia dos consumidores por produtos *tipo colonial* e a facilidade de encontrar tais produtos mesmo nos locais remotos do país, também explicam em parte a estabilidade deste mercado.

Quanto ao segmento do suco de uva, verifica-se um mercado com crescimento estável, que, no período de 1997 a 2002, aumentou 83% nos volumes comercializados de suco simples sem apresentar oscilações significativas na comercialização de suco concentrado. Neste período, do conjunto de produtos que compõem a cadeia produtiva vitivinícola, o suco de uva concentrado foi o que apresentou melhor desempenho relativamente às exportações, superando inclusive a uva de mesa, tanto em volume quanto em divisas.

Um dos aspectos mais críticos à competitividade da vitivinicultura brasileira é a política tributária incidente sobre o setor, que impõe uma carga de tributos sem paralelo em qualquer outro país. Diversos estudos têm mostrado que, enquanto no Brasil o conjunto das tributações incidentes sobre os vinhos e derivados da uva e do vinho supera os 40% do preço ao consumidor, nos países principais concorrentes esse valor não chega a 20%.

É neste cenário complexo, onde por vezes a realidade, as necessidades e as perspectivas dos segmentos que compõem a cadeia produtiva se confundem, que o esforço articulado entre empresários, técnicos, cientistas e setores do governo, busca elevar o patamar tecnológico e organizacional da vitivinicultura brasileira na perspectiva de atingir um grau de competitividade capaz de habilitá-la a ocupar e consolidar o seu espaço tanto no mercado interno quanto externo.

O empenho da Embrapa Uva e Vinho em promover o *X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia*, e de realizá-lo juntamente com a Reunião de Coordenação da Rede Ibero-Americana de Vitivinicultura do CYTED, que promove igualmente o seminário intitulado *Influência da Tecnologia Vitícola e Vinícola na Cor dos Vinhos*, representa a oportunidade de trazer para o Brasil novos fóruns técnicos e cientistas vinculados a algumas das mais importantes instituições de ensino e pesquisa do mundo, abrindo a possibilidade de ampliar parcerias e ações de cooperação e intercâmbio internacional. Por outro lado, acreditamos que o Congresso representará a oportunidade para aprofundarmos a discussão de temas relevantes de diversas naturezas, visando um desenvolvimento harmônico e otimizado da vitivinicultura brasileira.

José Fernando da Silva Protas
Chefe Geral da Embrapa Uva e Vinho
Presidente do X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia

Comitê Organizador

José Fernando da Silva Protas (Presidente)
Mauro Celso Zanus (Vice-Presidente)
Sandra de Souza Sebben (Secretária-Executiva)

Comissão Científica

Mauro Celso Zanus (Coordenador)
Celito Crivellaro Guerra
George Wellington Bastos de Mello
Gildo Almeida da Silva
Henrique Pessoa dos Santos
Jair Costa Nachtigal
Jean Pierre Rosier
Jorge Tonietto
Loiva Maria Ribeiro de Mello
Lucas da Ressurreição Garrido
Luís Basso
Luís Fernando Revers
Umberto Almeida Camargo

Comissão Financeira

Alexandre Hoffmann (Coordenador)
Lauro Luiz Dorigon

Comissão de Divulgação e Social

Marcos Botton (Coordenador)
Gláucia Maria Savoldi Moy
Luciana Elena Mendonça Prado
Viviane Zanella Bello Fialho

Comissão de Apoio

Liberaci Pedro de Couto (Coordenador)
Flávia Luzia Basso

Promoção

Embrapa Uva e Vinho

Cyted: Rede Ibero-Americana de Vitivinicultura

Patrocínio Oficial

Finep

Ibravin

Apoio

ABE – Associação Brasileira de Enologia

Agavi – Associação Gaúcha de Vinicultores

Apromontes – Associação dos Produtores de Vinho dos Altos Montes

Aprovale – Associação dos Produtores de Vinho do Vale dos Vinhedos

Asprovinho – Associação dos Produtores de Vinho de Pinto Bandeira

CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica

Comitê de Fruticultura da Metade Sul

Fagro - Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Agronegócio Brasileiro

Fecovinho – Federação das Cooperativas Vinícolas do Rio Grande do Sul

SBF – Sociedade Brasileira de Fruticultura

Uvibra – União Brasileira de Vitivinicultura

Valexport – Associação dos Produtores e Exportadores do Vale do São Francisco

Programação

Dia 03 de dezembro - quarta-feira

8 horas	Inscrições
9h 30min	Abertura Oficial do X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia e do Seminário da Rede Ibero-americana de Vitivinicultura do Cyted Painel: Políticas e instrumentos de cooperação internacional para o desenvolvimento da vitivinicultura - Coordenador: Sebastião Barbosa – Coordenador administrativo da coordenadoria de cooperação internacional da Embrapa, Brasil
9h 45min	José Ramon - Coordenador do programa de tecnologias do setor agropecuário do Cyted, Espanha
10h 10min	Olga Laureano - Coordenadora da Rede Ibero-Americana de Vitivinicultura – Cyted, Portugal
10h 35min	Fábio Celso Macedo Soares Guimarães - Chefe da assessoria internacional da Finep, Brasil
11 horas	Intervalo

Seminário Cyted

Influência da tecnologia vitícola e vinícola na coloração dos vinhos

11h 20min	Influência de parâmetros enológicos da maceração na vinificação em tinto sobre a evolução da cor e a qualidade do vinho – Celito Crivellaro Guerra (Embrapa Uva e Vinho, Brasil)
11h 50min	Resposta da coloração a variações pontuais durante o processo vitivinícola em vinhos tintos – Carmen Gómez-Cordovés (CSIC e Universidade Politécnica de Madri, Espanha)
12h 30min	Almoço
14 horas	Efeito do manejo do vinhedo e das práticas enológicas na composição fenólica e na coloração dos vinhos tintos – Gustavo González Neves (Universidade da República, Uruguai)
14h 30min	Incidência da prática de raleio de cachos na concentração de antocianinas e taninos e na coloração dos vinhos das variedades Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah e Tempranillo – Belén Puertas García (Universidade de Cádiz, Espanha)
15 horas	Fatores condicionantes dos processos de vinificação e conservação na cor de vinhos portugueses – Jorge M. Ricardo-da-Silva (Universidade Técnica de Lisboa, Portugal)
15h 30min	Efeito da micro-oxigenação sobre a composição fenólica de pequeno peso molecular e antociânica em um vinho Cabernet Sauvignon – Alvaro Peña-Neira (Universidade do Chile, Chile)
16 horas	Intervalo
16h 15min	Efeito do uso de enzimas pectinolíticas sobre aspectos enológicos e visuais de mostos e vinhos – Maria Luisa González-Sanjosed (Universidade de Burgos, Espanha)
16h 45min	Inativação da enzima polifenol-oxidase em bagas de uva para preservação da cor e dos compostos fenólicos em produtos derivados da uva – Isabel de Sousa (Instituto Superior de Agronomia, Portugal)
17h 15min	Efeito do tempo de maceração sobre a cor, a estrutura tânica e a adstringência de vinhos Cabernet Sauvignon e Malbec da Argentina – Hernán Vila (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária, Argentina)
17h 45min	Encerramento

Dia 04 de dezembro - quinta-feira

- Painel: **Vinhos de Mesa** - Coordenador: José Fernando da Silva Protas – Embrapa Uva e Vinho
 8h 30min **Tecnologia vitícola: variedades - a base da qualidade** – Umberto Almeida Camargo - Embrapa Uva e Vinho
- 8h 50min **Mercado de vinho a granel** – Arnaldo Passarin - União de Vinhos do Rio Grande Ltda.
 9h 10min **Mercado de vinho envasado em garrafa** – Além Guerra - Cooperativa Vinícola Aurora
- 9h 30min Intervalo
- Painel: **Identidade para o Vinho Brasileiro: novos enfoques na produção de vinhos finos no Brasil** -
 Coordenador: Carlos Paviani – Ibravin
- 9h 45min **A Paisagem Vitícola na Produção de Vinhos** – Ivanira Falcade – UCS
 10 horas **Novas Regiões: Vinhos de Altitude no Sul do Brasil** – Jean-Pierre Rosier – Epagri
 10h 15min **Novas Regiões: Vinho de Clima Tropical** – Adriano Miolo – Vinícola Miolo
 10h 30min **Tecnologias de Referência para a Enologia Tropical** – Celito Crivellaro Guerra – Embrapa Uva e Vinho
 10h 45min **Vinhos Emblemáticos: Riesling Itálico na Serra Gaúcha** – Mauro Celso Zanus – Embrapa Uva e Vinho
 11 horas **Vinhos Regionais: regulamentação no Brasil** – Jorge Tonietto – Embrapa Uva e Vinho
- 14 horas **Sessão de Pôsteres:** Serão apresentados mais de 100 pôsteres, relativos às áreas de Viticultura, Enologia e Economia Vitícola. A lista dos pôsteres aceitos pode ser acessada no site: www.cnpuv.embrapa.br/eventos/xcbv/
- 16 horas **Mesa Redonda Cyted - Legislação e Gestão de Indicações Geográficas** - Coordenadora: Dayse Gomes Macedo – Indicações Geográficas do INPI
 Apresentação do tema por representantes da Argentina (Hernán Vila), Brasil (Jorge Tonietto), Chile (Álvaro Peña-Neira), Espanha (María Luisa González) Portugal (Olga Laureano) e Uruguai (Gustavo González Neves).

Dia 05 de dezembro – sexta-feira

- 8h 30min Palestra: **Biologia molecular e biotecnologia da videira – aplicações e potencialidades** - Luís Fernando Revers - Embrapa Uva e Vinho
- Painel: **Uvas de Mesa** - Coordenador: José Gualberto de Freitas Almeida - Valexport
- 9h 15min **Mercado Interno: A uva no contexto do mercado de frutas** – Gabriel V. Bitencourt de Almeida - Ceagesp
- 9h 35min **Mercado Externo: Competitividade da uva brasileira** – Arnaldo Eijsink - Carrefour
- 9h 55min **Avanços tecnológicos na produção de uvas de mesa** – Jair Costa Natchigal - Embrapa Uva e Vinho
- 10h 15min **Melhoramento genético: variedades de uvas sem sementes para o Brasil** – Umberto Almeida Camargo - Embrapa Uva e Vinho
- 10h 35min **Debates**
- 10h 50min **Intervalo**
- 11 horas Palestra: **Vinho e Saúde: recentes avanços** - Federico Leighton - Secretário científico da O.I.V. na área de nutrição e saúde, Pontifícia Universidade Católica do Chile
- 12h 30min Encerramento

Sumário

SEMINÁRIO CYTED

Influência de parâmetros enológicos da maceração na vinificação em tinto sobre a evolução da cor e a qualidade do vinho <i>Celito Crivellaro Guerra</i>	15
Respuesta del color a variaciones puntuales durante el proceso vitivinícola en los vinos tintos <i>Gómez-Cordovés, C.; Bartolomé, B.; Monagas, M.; Suárez, R.; Núñez, V.; Morata, A.; Suárez, J. A.</i>	19
Efecto de algunas prácticas de manejo del viñedo y de la vinificación en la composición fenólica y el color de los vinos tintos <i>González-Neves, G.; Balado, J.; Barreiro, L.; Bochicchio, R.; Gatto, G.; Gil, G.; Tessore, A.; Ferrer, M.</i>	43
Incidencia de la práctica del aclareo de racinos en la concentración de antocianos y taninos y en el color de los vinos de las variedades Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah y Tempranillo <i>Puertas, B.; Cruz, S.; Serrano, M. J.; Valcárcel, M. C.; García de Luján, A.</i>	55
Factores condicionantes dos processos de vinificação e conservação na cor de vinhos portugueses <i>Ricardo-da-Silva, Jorge M. ; Souza, Isabel ; Laureano, Olga</i>	69
Efectos de la micro-oxigenación sobre la composición fenólica de pequeño peso molecular y antocianica de un vino Cabernet Sauvignon <i>Peña-Neira, Alvaro; Obreque, Elías; Araya, Ester; Loyola, Eduardo; Miranda, Pilar; Prieto, Carmen</i>	87
Efecto del uso de enzimas pectinolíticas sobre aspectos tecnológicos y visuales de mostos y vinos <i>Maria Luisa González-Sanjosé, Eduardo Izcara, Silvia Pérez-Magariño, Isabel Revilla</i>	91
Inativação da enzima polifenoloxidase em bagos de uva para preservação da cor e dos compostos fenólicos em produtos derivados da uva <i>Souza, I.; Ricardo-da-Silva, J. M.; Laureano, O.</i>	105
Efecto del tiempo de maceración sobre el color, la composición tánica y la astringencia de vinos Cabernet Sauvignon y Malbec de Argentina <i>H. Villa, C. Catania, H. Ojeda</i>	115
PALESTRAS/PAINÉIS	
Tecnologia vitícola: novas variedades <i>Umberto Almeida Camargo</i>	127
Mercado de vinho a granel <i>Arnaldo Passarin</i>	129
Mercado de vinho de mesa envasado em garrafa <i>Além Guerra</i>	131
Paisagens vitícolas brasileiras <i>Ivanira Falcade</i>	133

Novas regiões: vinhos de altitude no sul do Brasil <i>Jean Pierre Rosier</i>	137
Novas regiões: vinho de clima tropical <i>Adriano Miolo</i>	141
Tecnologias de referência para a enologia tropical <i>Celito Crivellaro Guerra</i>	145
Riesling Itálico – um vinho emblemático para a Serra Gaúcha/Brasil <i>Mauro Celso Zanus e Jorge Tonietto</i>	147
Vinhos regionais: regulamentação no Brasil <i>Jorge Tonietto e Ivanira Falcade</i>	153
Biologia molecular e biotecnologia da videira – aplicações e potencialidades <i>Luís Fernando Revers</i>	159
Mercado interno: a uva no contexto do mercado de frutas <i>Gabriel V. Bitencourt de Almeida</i>	161
Avanços tecnológicos na produção de uvas de mesa <i>Jair Costa Nachtigal</i>	167
Melhoramento genético: variedades de uvas sem sementes para o Brasil <i>Umberto Almeida Camargo</i>	171
RESUMOS	173
Viticultura	175
Enologia	209
Economia Vitícola	227
ÍNDICE DE AUTORES DOS RESUMOS	229

Influência de parâmetros enológicos da maceração na vinificação em tinto sobre a evolução da cor e a qualidade do vinho

Celito Crivellaro Guerra¹

1. Introdução

Uma das mais importantes etapas da elaboração de vinhos tintos é a maceração, que ocorre concomitantemente à fermentação alcoólica, em um meio complexo e sujeito a grandes variações das condições físicas e químicas. Nessa fase, cabe ao enólogo adotar procedimentos para obter uma extração seletiva dos diferentes compostos contidos nas partes sólidas da uva, de modo a extrair o máximo possível daqueles que aportam qualidade ao vinho e o mínimo possível dos que concorrem para a limitação da qualidade. Variáveis como tempo de maceração, número e frequência das remontagens, sistema de remontagem, volume de líquido remontado por unidade de tempo, temperatura da massa vinária e relação fase sólida/fase líquida são decisivas para que todo o potencial de qualidade da uva seja aproveitado.

Dentre as famílias de compostos orgânicos que contribuem para a composição química e a qualidade do vinho tinto, os polifenóis ocupam lugar de destaque. Os mesmos provêm das partes sólidas da uva. As antocianinas (pigmentos) provêm das cascas e são extraídas principalmente no início da maceração. Os taninos (principalmente flavanóis) são extraídos das cascas e sementes. Sua extração é mais lenta, comparada à das antocianinas, sendo diretamente proporcional à quantidade de álcool do meio.

As antocianinas e os flavanóis extraídos na maceração reagem entre si, desde o início da vinificação até o envelhecimento do vinho. São as seguintes as principais reações químicas envolvendo esses compostos: condensação indireta flavanol-antocianina, polimerização indireta flavanol-flavanol, condensação direta flavanol-antocianina, oxidação não enzimática dos flavanóis e degradação das antocianinas. Essas reações de oxidação formam um grande número de compostos polifenólicos incolores ou coloridos, que estão em relação direta com a evolução da cor e a qualidade organoléptica do vinho. Assim, a cor é o aspecto visível da qualidade do vinho. Sua intensidade e nuância em um determinado momento reflete o balanço e a velocidade das reações químicas de oxidação que ocorrem.

Entre os principais fatores que influenciam a maior ou menor ocorrência dos diferentes tipos de oxidação, estão as condições de maceração. Nessa etapa, definem-se a quantidade e a qualidade de flavanóis do vinho, em função da extração seletiva desses compostos das cascas ou das sementes. A maceração determina também a relação flavanol/antocianina e a presença de macromoléculas polissacarídicas, fatores que influenciarão a velocidade de formação no vinho e a manutenção em solução de certas moléculas polifenólicas quimicamente estáveis.

A facilidade de extração (extratibilidade) de antocianinas e flavanóis varia em função da variedade, do grau de maturação e do estado sanitário da uva, fatores estes influenciados pelas condições naturais de uma determinada região em uma dada safra. No caso dos flavanóis, existem grandes diferenças de extratibilidade, segundo o tipo e o tamanho das moléculas.

A extração dos compostos das partes sólidas da uva na maceração em tanques verticais de fermentação dá-se pelo contato dinâmico do líquido com a fase sólida, em um processo conhecido como extração sólido/líquido. A fase sólida concentra-se na parte superior do tanque de fermentação. A remontagem consiste na retirada do líquido pela parte inferior do tanque e sua re-introdução pela parte superior, forçando sua lixiviação, por gravidade, através da fase sólida.

No Sul do Brasil, e em especial na Serra Gaúcha, as condições de maturação e extratibilidade dos compostos fenólicos são muito particulares na maioria das safras, de modo que é fundamental o correto manejo para a promoção de uma extração seletiva desses compostos. Assim, a fase de maceração na vinificação em tinto constitui-se na principal etapa para o atingimento desse objetivo e, por consequência, para a qualidade do vinho elaborado.

Existem diferentes sistemas de remontagem para vinificação em tinto utilizando-se recipientes verticais de fermentação. Deve-se adotar aquele que permita a otimização da extração seletiva dos compostos fenólicos da uva na maceração. Entre eles, cita-se o da remontagem automática, que diminui consideravelmente a necessidade de mão-de-obra, equipamentos e acessórios, facilita a execução de remontagens frequentes e permite regular com precisão a quantidade de líquido remontada por unidade de tempo.

Estudos relativos ao número e à duração das remontagens efetuados na Embrapa Uva e Vinho com uva Cabernet Sauvignon objetivaram a otimização do emprego desse sistema, visando encontrar um padrão de utilização que permitisse a obtenção de um máximo de qualidade química e organoléptica do vinho. Nesses estudos, foi avaliado o efeito das seguintes variáveis na fase de maceração da vinificação em tinto: duração da maceração, volume de líquido remontado e número de remontagens por unidade de tempo, ação auxiliar de desestruturação mecânica da massa sólida, modulação da temperatura na vinificação, modificação da relação fase sólida/fase líquida e retirada antecipada das sementes.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS. E-mail: celito@cnpuv.embrapa.br

2. Metodologia

2.1. Vinificações

As vinificações referentes aos diferentes ensaios realizados foram efetuadas com a uva Cabernet Sauvignon proveniente de um único vinhedo, tendo sido homogeneizada em seguida ao esmagamento/desengaçamento. Cada tanque conteve exatamente a mesma quantidade, em peso, de uva esmagada e desengaçada (1800Kg). Não foram empregadas enzimas, taninos enológicos, goma arábica ou qualquer outro aditivo que não o SO₂, de modo a não mascarar as diferenças encontradas em função das variáveis testadas. Os vinhos não foram filtrados. Foram adicionados 80ppm de SO₂ logo após o esmagamento e desengaçamento da uva. Novas correções foram realizadas após a fermentação malolática e antes do engarrafamento. Para a fermentação alcoólica, foi empregada cultura pura de levedura *Saccharomyces cerevisiae*. A fermentação malolática ocorreu imediatamente após a fermentação alcoólica, para todos os vinhos. Foram efetuadas duas trasfegas: uma após a fermentação malolática e outra após a estabilização pelo frio. Os tanques de estocagem (em aço inoxidável) foram regularmente atestados.

2.2. Análises

Após a homogeneização da uva esmagada e desengaçada, foram efetuadas análises de controle de qualidade do mosto (acidez titulável, acidez volátil, pH e açúcares redutores). Do mesmo modo, ao longo da vinificação foram efetuadas análises de controle de qualidade do vinho (acidez titulável e volátil, açúcares redutores, álcool, densidade, extrato seco, extrato seco reduzido, índices de cor, pH, SO₂ livre e total e controles microbiológicos). As análises colorimétricas de diferenciação qualitativa dos diversos tratamentos foram efetuadas por ocasião da descuba, ao final da fermentação malolática (FM), 60 dias após a FM (metade da estabilização) e 120 dias após a FM (final da estabilização). Foram também efetuadas análises sensoriais periódicas a partir do engarrafamento dos vinhos nos diferentes experimentos, por um painel de oito degustadores previamente treinados. As características analisadas, em escala de um a dez, foram: intensidade da cor, nuância da cor, intensidade aromática, qualidade do aroma, corpo (estrutura), qualidade dos taninos, equilíbrio e qualidade geral.

3. Resultados

3.1. Experimento I: duração da maceração

Este fator varia consideravelmente em função da cultivar de uva, da sanidade e do estado de maturação fenólica e da mesma, fatores esses determinados pelas condições climáticas da safra, pela região de cultivo e pelo manejo agrônomo a que foi submetido o vinhedo. Desse modo, a duração da maceração deve estar diretamente relacionada à maturação tecnológica e fenólica da uva. Segundo estudos efetuados em quatro safras com uva Cabernet Sauvignon proveniente de parcelas experimentais da Embrapa Uva e Vinho, de acordo com o potencial de qualidade da uva, a maceração da vinificação em tinto pode variar de cinco a dez dias. Períodos mais longos de maceração podem provocar problemas de excesso de extração de polifenóis, com conseqüente instabilidade da cor e desequilíbrio organoléptico do vinho (perda de estrutura). Aparentemente, uma maceração demasiadamente longa intensifica determinadas reações envolvendo as antocianinas, com a formação de complexos incolores ou coloridos, quimicamente instáveis. No vinho, observa-se uma cor excepcionalmente intensa ao final da fermentação malolática, mas que diminui drasticamente de intensidade ao longo da estabilização. Esta diminuição da cor vem acompanhada da diminuição do teor de antocianinas e flavanóis, da perda de corpo (emagrecimento) e da harmonia do vinho, além de realçar notas gustativas desagradáveis de amargor, adstringência, sensação de secura e de aspereza.

3.2. Experimento II: volume de líquido remontado e número de remontagens

Foi executado, durante duas safras, um experimento composto por duas variáveis: a) remontagem de uma vez o volume de líquido do tanque de fermentação a cada 24 horas, e b) remontagem de duas vezes o volume de líquido do tanque de fermentação a cada 24 horas. Para cada variável foram testadas diferentes números de remontagens diárias, uma vez que esse fator influencia diretamente o volume de líquido remontado a cada ação de remontagem. Considerando que o ato de remontar constitui-se em uma irrigação da fase sólida, com a conseqüente percolação do líquido através desta, há que se otimizar o volume de líquido de cada remontagem. Se o mesmo for muito pequeno, o molhamento da massa sólida será insuficiente, reduzindo drasticamente a eficiência da extração sólido/líquido. Nesse caso, a extração insuficiente deve-se a dois fatores: o pequeno volume de líquido que percola pela massa sólida e a formação de 'caminhos preferenciais' do líquido através da massa. Por outro lado, se o volume de líquido remontado for excessivo, a extração sólido/líquido será pouco seletiva, com extração de teores elevados de compostos indesejáveis, como taninos da semente, que à degustação aportam caráter rústico, adstringência, amargor e sensação de secura em fim de boca.

Os resultados obtidos apontam para o seguinte padrão ótimo de remontagem: remontagem de duas vezes o volume de líquido do tanque a cada 24 horas, executada em 4 etapas, a cada 6 horas. Em cada etapa remonta-se a metade do volume de líquido. Este padrão induziu a elaboração de vinho tinto varietal Cabernet Sauvignon de qualidade

química e organoléptica significativamente superior à testemunha e aos outros padrões testados. Entretanto, para que o mesmo seja obtido é preciso proceder à uma sangria de 15% do volume de líquido da massa vinária. É necessário também que a relação altura/diâmetro do tanque de fermentação seja de no máximo 2,5.

A evolução da cor para o padrão de remontagem acima citado foi considerada ideal, sendo superior aos outros tratamentos nas duas safras estudadas; os valores L^* a^* b^* medidos e os espectros obtidos ao longo do tempo indicam alta estabilidade da cor e são coerentes com os resultados das análises sensoriais efetuadas.

3.3. Experimento III: ação auxiliar de desestruturação mecânica da massa sólida

A remontagem dita tradicional consta da retirada do líquido pela parte inferior do tanque e sua reintrodução pela parte superior do mesmo, sendo que o recalque é efetuado com auxílio de bomba mecânica e mangueira. Um operário posta-se na parte superior do tanque e executa um movimento circular com a mangueira, que tem diâmetro interno de pelo menos duas polegadas. O jato provocado pelo líquido molha a fase sólida concentrada na parte superior do tanque, desestruturando-a parcialmente. Por ser uma tarefa que exige tempo e alguma perícia, a mesma é usualmente efetuada apenas uma ou duas vezes ao dia.

Na remontagem automática, o procedimento é facilitado pela automação do sistema. Entretanto, o líquido é reintroduzido na parte superior através de um aspersor, caindo sobre a massa sólida sob a forma de chuva. Desse modo, não ocorre praticamente desestruturação da fase sólida e, mesmo que a quantidade de líquido remontado a cada procedimento seja considerável, há sempre a formação de caminhos preferenciais de lixiviação, reduzindo o efeito da extração sólido/líquido. Assim, este sistema necessita de um aparato para a desagregação mecânica da massa sólida. Em ensaios realizados na Embrapa, obteve-se melhor intensidade e nuância da cor e melhor qualidade química e organoléptica do vinho quando este foi elaborado dentro dos parâmetros descritos em 2.2., adicionando-se a eles uma desestruturação mecânica diária de cinco minutos da fase sólida.

3.4. Experimento IV: modulação da temperatura na vinificação

As antocianinas são extraídas das cascas da uva durante a fase inicial da maceração, que coincide com a fase tumultuosa da fermentação alcoólica. A extração dos flavanóis, ao contrário, aumenta em final de fermentação, quando o teor de álcool do meio torna-se importante. Isso porque a parede das estruturas celulares que os encerram é de natureza fosfo-lipídica, havendo necessidade de álcool para sua desagregação. Uma vez liberados na fase líquida, flavanóis e antocianinas reagem entre si e com outros compostos, formando uma série de complexos incolores e coloridos. O balanço dessas reações determina a evolução química do vinho, cuja parte visível é a evolução da cor. Estas reações são a base da qualidade e da longevidade dos vinhos tintos. Desse modo, a missão do enólogo durante a vinificação é dupla: em um primeiro momento, deve promover a máxima extratibilidade das antocianinas e a extração seletiva dos flavanóis. Uma vez extraídos, esses compostos devem ser manejados de modo a participarem de reações que conduzem à formação de complexos quimicamente estáveis. Uma importante ferramenta enológica para atingir esse objetivo é a modulação da temperatura na vinificação clássica em tinto. Ensaios conduzidos na Embrapa demonstraram a eficiência do seguinte padrão de modulação: temperatura de 28°C durante as primeiras 72 horas da fermentação alcoólica (nesse período ocorre a extração de quase 100% das antocianinas); 18°C até o final da maceração (o que auxilia na extração seletiva dos flavanóis, além de favorecer a qualidade aromática); sem controle de temperatura até o final das fermentações alcoólica e malolática (em condições normais, a temperatura do líquido sobe para cerca de 24-25°C e se mantém); estabilização a 15°C (favorece a ocorrência lenta de reações lentas de oxidação dos compostos fenólicos, catalisadas pelo acetaldeído e diminuem a oxidação não enzimática dos taninos e a degradação das antocianinas).

3.5. Experimento V: modificação da relação fase sólida/fase líquida

Há diversas técnicas de aumento da relação fase sólida/fase líquida. Todas objetivam a obtenção de vinhos tintos mais estruturados. Nem sempre o ganho em estrutura é seguido pela manutenção da harmonia gustativa. Assim, a técnica mais simples, barata e que parece trazer os melhores resultados à qualidade do vinho é a retirada de parte do mosto no momento da colocação da uva esmagada no tanque de fermentação. Em ensaios conduzidos na Embrapa, ficou evidenciado que a retirada de 15 a 20% do mosto apresenta os ganhos qualitativos mais evidentes.

3.6. Experimento VI: retirada das sementes durante a maceração

No Sul do Brasil, e em especial na Serra Gaúcha, as condições climáticas não permitem uma completa maturação fenólica em boa parte das safras. Assim, a retirada das sementes antes do final da maceração constitui-se em uma técnica que concorre para a obtenção de vinhos tintos gustativamente mais harmônicos e para uma maior estabilidade da cor. Ensaios preliminares conduzidos na Embrapa na safra 2003 indicam que a retirada das sementes no quinto dia de maceração (quando cerca de 70% destas já se separaram das polpas) conduz à obtenção de vinho tinto significativamente mais harmônico que a testemunha, sem perder em estrutura tânica. A cor do vinho proveniente do tratamento citado mantém-se significativamente mais intensa que a testemunha (sem retirada das sementes).

4. Conclusões

Para a uva Cabernet Sauvignon proveniente de parcelas cultivadas na Embrapa Uva e Vinho, Região da Serra Gaúcha, a otimização das variáveis duração da maceração, volume de líquido remontado, número de remontagens por unidade de tempo, ação auxiliar de desestruturação mecânica da massa sólida, modulagem da temperatura na vinificação, modificação da relação fase sólida/fase líquida e retirada antecipada das sementes, produziu vinhos de qualidade significativamente superior às testemunhas. Esta qualidade foi medida pela intensidade, nuância e estabilidade da cor e por análises sensoriais periódicas. Os padrões encontrados para cada variável devem ser utilizados em conjunto, formando um pacote tecnológico para a vinificação em tinto na região.

Os resultados obtidos devem ser agregados à otimização de outras variáveis enológicas, principalmente ao manejo do oxigênio, de modo a complementar outros esforços de aumento do potencial de qualidade das uvas tintas, como manejo agrônomico do vinhedo e estudo criterioso das maturações tecnológica e fenólica.

Respuesta del color a variaciones puntuales durante el proceso vitivinícola en los vinos tintos

Gómez-Cordovés, C.¹; Bartolomé, B.¹; Monagas, M.¹; Suárez, R.¹; Núñez, V.¹; Morata, A.²; Suárez, J. A.²

Resumen

Sobre hollejos y vinos de *Vitis vinifera* L. de las variedades, que se reseñan en cada caso, se efectuaron los estudios siguientes:

A. En hollejos Merlot, recién enverados, se realizó una irradiación con Luz U.V. de 254 nm durante 6h. Se produjo una pérdida respecto a los hollejos sin irradiar del 36% en los derivados glucosídicos y acetílicos totales y entre el 63 y el 65% en los derivados cinamílicos. La antocianidina que experimentó mayor pérdida fue la cianidina (62%) y la de menor la malvidina (24%).

En hollejos maduros y en vinos jóvenes de las cvs Tempranillo, Graciano y Cabernet-Sauvignon se identificó la presencia del isómero *cis* de Malvidín-3 (6-*p*-cumaril) glucósido por HPLC-ESI-MS en pequeñas cantidades. Sometidos al mismo tratamiento de irradiación, indicado anteriormente, se confirmó la presencia de Malvidín-3 (6-*p*-cumaril)-glucósido *cis*, cuya cantidad aumentó mientras disminuía la del isómero *trans*, normalmente presente, tanto en hollejos como en vinos tintos. También se detectó el ión molecular de la Peonidín3(6-*p*-cumaril)-glucósido *cis*, pero no pudo ser cuantificado.

B. En el proceso de la fermentación alcohólica de mosto de uvas cv Cabernet-Sauvignon se ha comprobado una adsorción diferencial de antocianos por las paredes celulares de cepas de *Saccharomyces cerevisiae*, encontrándose una mayor adsorción de los antocianos acilados (*p*-cumarílicos y acetílicos) frente a los no acilados. También existe una mayor adsorción de los antocianos con mayor grado de metoxilación (malvidina y peonidina) y menor de los más hidroxilados (delfinidina y petunidina). Estos dos hechos sugieren un modelo de adsorción por interacción hidrofóbica. En los adsorbidos de paredes celulares se observa un aumento en el porcentaje de color amarillo y un descenso en el de azul, que son correlacionables estadísticamente con contenidos elevados de los derivados acetílicos, especialmente los más apolares. Se constata una adsorción de antocianos diferencial para las distintas cepas de levadura, existiendo cepas que adsorben cantidades mayores (más de dos veces) que otras.

C. Se estudió la estabilidad de las antocianinas y las variaciones de las variables del color de vinos jóvenes durante su envejecimiento en botella en vinos de la cosecha de 2001 de las cvs. Tempranillo, Graciano y Cabernet-Sauvignon, manteniéndose embotellados durante 24 meses en condiciones controladas de temperatura, humedad y luz. La aplicación del análisis de regresión lineal al logaritmo de la concentración de antocianos frente al tiempo de envejecimiento permitió establecer la *constante de velocidad* (*k*), pendiente de la recta, como una medida de la velocidad de desaparición de los antocianos. Se calculó un nuevo parámetro, el *índice de desaparición* ($T_{25\%}$), definido como el tiempo en que la concentración inicial del antociano se redujo un 25%. La estabilidad de las antocianinas fué, en general, mayor (menor *k*) para los vinos de la variedad Tempranillo, seguida de Graciano y de Cabernet Sauvignon. Por el contrario, los valores de $T_{25\%}$, más sensibles para apreciar las diferencias de estabilidad entre variedades, permitió evaluar la mayor estabilidad (mayor $T_{25\%}$) de las antocianinas de los vinos de Tempranillo, seguida de Graciano y de Cabernet Sauvignon. En términos del patrón de acilación atendiendo a los valores $T_{25\%}$: Tempranillo (7,6 meses) > Graciano (6,5 meses) > Cabernet Sauvignon (4,7 meses).

En vinos de cv. Merlot se han estudiado las evoluciones del color, familias polifenólicas y perfiles antociánicos de cinco añadas consecutivas (1997-2001), solo diferenciadas por el tiempo de envejecimiento en botella y por la añada. El estudio confirma el alto potencial fenólico de los vinos de esta variedad. Su perfil antociánico se caracteriza por un elevado nivel de antocianinas de peonidina y de las acetiladas respecto a las cinamílicas (esto último es característico de las variedades francesas). Son vinos de gran intensidad colorante con alta contribución de la componente roja y relativamente baja de la componente azul. Su color evoluciona hacia tonalidades anaranjadas en las añadas consecutivas (2001-1997), observándose las variaciones más acusadas a partir del tercer año de envejecimiento en botella (1999). Es en este año de envejecimiento cuando los derivados acetílicos, glucosílicos, cumarílicos y piruvílicos son más estables y cuando aparecen los derivados 4-vinilfenólicos.

Todas las muestras estudiadas proceden de la D.O. Navarra.

¹ Instituto de Fermentaciones Industriales. CSIC. Juan de la Cierva, 3. 28006 Madrid, España.

² Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica. Ramiro de Maeztu, 7. 28040 Madrid, España.

Introducción

Uno de los atributos más valorados en los vinos es el color. Esta valoración se refleja en dos aspectos importantes: el sensorial, ya que produce placer incluso antes de gustar el vino y el económico, puesto que se considera uno de los indicativos de la calidad del producto.

Existe un amplio conocimiento de la influencia de factores, tales como: la variedad de la uva (Ortega Meder *et al.*, 1994; González-San José y Diez, 1993; Auv *et al.*, 1996; Almela *et al.*, 1996; Mazza *et al.*, 1999; González-Neves *et al.*, 2001; Núñez *et al.*, 2003; Monagas *et al.*, 2003), el suelo (Etiévant y Schilich, 1988; González-San José *et al.*, 1990; Arozarena *et al.*, 2000; Vivas de Gaulejac *et al.*, 2001), las prácticas culturales, la temperatura, la radiación solar, la climatología en general, etc., así como otros que están siendo estudiados en los últimos años: la diferencia clonal (Gómez-Cordovés, 1998), el aclareo, el riego (Ginestar *et al.*, 1998; Sipiara y Gutiérrez Granda, 1998; Esteban *et al.*, 2001; Pino Villar, 2003) etc. sobre el contenido en pigmentos y copigmentos de la uva.

También son ampliamente conocidas por los cambios que producen en el color, determinadas prácticas durante los procesos fermentativos (Dallas y Laureano, 1994; Cheynier *et al.*, 1994; González-Neves y Gómez-Cordovés, 1995; Palacios *et al.*, 1999; Mateus *et al.*, 2001; Morata *et al.*, 2003) y de maduración o crianza del vino (Gómez-Cordovés *et al.*, 1995; Gómez-Cordovés y González San-José, 1995; Gómez-Cordovés *et al.*, 2001; Revilla *et al.*, 1999; del Alamo *et al.*, 2000 a y b).

En este trabajo presentamos de forma resumida la influencia sobre el color de variaciones en aspectos puntuales, naturales o provocados, durante procesos vitivinícolas. Comentaremos las experiencias siguientes:

- A.** Influencia de la luz U.V. sobre el perfil antocianico de hollejos y de vinos.
- B.** Adsorción de antocianinas por las levaduras durante la fermentación.
- C.** Variaciones de las antocianinas durante el envejecimiento en botella.

Materiales y métodos

Muestras. Uvas y vinos de *Vitis vinifera* L. procedentes de la D.O. Navarra suministrados por la Estación Enológica (EVENA). Los hollejos se obtuvieron por pelado manual y se liofilizaron, manteniéndose congelados hasta su análisis.

Los vinos envejecidos en botella o en bodega de roble americano se mantuvieron a una temperatura entre 13-17°C y una humedad de 80-85%. Se analizaron a su llegada al laboratorio.

A. Irradiación con luz U.V. Los hollejos liofilizados se extrajeron con medio vínico en la proporción 0,5 g/10 mL en baño ultrasónico 3 veces consecutivas durante 10 min. Los extractos reunidos se concentraron bajo vacío hasta 10 mL. Una de las muestras se guardó bajo N₂ a baja temperatura como testigo y otra se sometió a radiación con luz U.V. de 254 nm durante 6 horas.

El vino fue irradiado en las mismas condiciones indicadas sin preparación previa.

B. Fermentación de los mostos Cabernet-Sauvignon. Se han realizado 10 fermentaciones a pequeña escala sobre volúmenes de 5 L de estrujados de uva cv Cabernet-Sauvignon con un grado alcohólico probable de 13,5% v/v y pH 3,6.

La inoculación de los mostos se realizó mediante la adición de 150 mL de medio YEPD con una población de 10⁸ ufc/mL de cada una de las 10 levaduras en estudio. Previamente los inóculos se sincronizaron para homogeneizar las poblaciones.

La evolución de la fermentación se siguió mediante medidas de densidad y temperatura. El descube y acabado se decidieron por polifenoles totales (método de Folin-Ciocalteu), cuando el valor en las distintas vinificaciones era de 50.

La recuperación de los antocianos adsorbidos en paredes de levadura se realizó a partir de 12,5 mL de lías de cada una de las vinificaciones, que fueron lavadas con 10 mL de agua destilada y posteriormente centrifugadas a 8000 rpm durante 5 min a 4°C, desechando el sobrenadante. Esta operación se realizó por dos veces para eliminar los restos de vino que pudieran contener las lías. Posteriormente, los antocianos adsorbidos se extrajeron mediante tres lavados con tres volúmenes de 10 mL de ácido fórmico: metanol (10:90), agitando cada vez con vortex durante 30 s. Al terminar cada uno de los lavados se centrifugó a 8000 rpm durante 5 min y se recuperó el sobrenadante. Los 30 mL de disolvente finales se filtraron por 45 µm mediante filtros de membrana Millipore (Ireland).

Las muestras de los vinos acabados, igualmente filtrados por 0,45 µm, y de los adsorbidos se analizaron mediante HPLC-DAD y espectrofotométricamente.

Levaduras utilizadas. Las cepas utilizadas son *Saccharomyces* de las especies *bayanus* y *cerevisiae* aisladas y seleccionadas para realizar vinificaciones en tinto. Las cepas han sido aisladas en las Denominaciones de Origen de Rioja (4CV, 5CV y 9CV), Navarra (7EV, 2EV y 1EV) y Ribera del Duero (3VA, 1VA y 7VA). Las características de las cepas seleccionadas son: poder fermentativo superior a 16% v/v de alcohol probable, producción de acidez volátil inferior a 0,3 g/L expresado en ácido acético, producción de glicerina superior a 8 g/L, resistencia a SO₂ total superior a 200 mg/L y baja producción de SH₂. También se ha utilizado una levadura comercial: S6U de Lallemand Inc. Canadá (*Saccharomyces uvarum*).

Análisis de antocianos por Cromatografía-Líquida (HPLC).

HPLC-Analítico. El análisis pormenorizado de compuestos antociánicos se realizó empleando un sistema de cromatografía líquida Waters (Milford, MA) equipado con un controlador 600-MS, un inyector automático 717 Plus, y un detector de fotodiodos alineados (DAD) 996, acoplados al programa Waters Millennium (versión 2.10) de adquisición y tratamiento de datos. La separación se llevó a cabo en una columna de fase inversa Waters Nova-Pak[®] C¹⁸ [150 mm x 3.9 mm (diámetro interno); tamaño de partícula: 4µm] a temperatura ambiente. Se aplicó un gradiente compuesto por agua/ácido fórmico (90:10, v/v) (eluyente A) y agua/metanol/ácido fórmico, (45:45:10, v/v/v) (eluyente B) con un flujo de 0,8 mL/min, según el siguiente programa: 15-80% B lineal, de 0 a 30 min; 80% B isocrático, de 30 a 43 min; seguido del lavado (metanol) y reequilibración de la columna, de 43 a 75 min. El volumen de inyección fue de 100 µL de vino, previamente filtrado a través de un filtro de 0,45 µm. realizándose las inyecciones por triplicado. La detección de los compuestos antociánicos se efectuó a través de un barrido entre 260 y 600 nm y la cuantificación por medio de la medida del área a 530 nm expresada en mg/L de malvidín-3-glucósido (Extrasynthèse), a través de una curva de calibración de patrón externo:

$$\text{Malvidín-3-glucósido } (\mu\text{g}) = 8,51 \cdot 10^{-3} + (3,81 \cdot 10^{-7} \times \text{Area}_{530 \text{ nm}})$$

Coefficiente de correlación: r = 0,9998

HPLC-Espectrometría de Masas (HPLC/ESI-MS). Para realizar las determinaciones de masas se empleó un sistema de cromatografía líquida Hewlett-Packard serie 1100 (Palo Alto, CA), equipado con un detector de fotodiodos alineados (DAD) y un espectrómetro de masas cuadrupolar (Hewlett-Packard series 1100 MSD) acoplado a una interface de ionización por electrospray (ESI). La separación cromatográfica y las condiciones del DAD fueron idénticas a las anteriormente descritas. Los parámetros del ESI fueron los siguientes: temperatura y flujo del gas de secado (N₂): 10 L/min y 350°C, respectivamente; presión del nebulizador: 380 Pa (55 psi); voltaje del capilar: 4000 V. El ESI se operó en modo positivo empleando un rango de masas entre *m/z* 100 y *m/z* 1500 y el siguiente gradiente de voltaje de fragmentación: 100 V de 0-17 min, y 120 V de 17-55 min.

Determinaciones de Color. Siguiendo los métodos rápidos según Glories (1984 a y b) y Sudraud (1958), los cuales se basan en la determinación de diversos índices colorimétricos a partir de relaciones entre valores de absorbancia a distintas longitudes de onda, se calcularon las variables siguientes: Intensidad (I), y los porcentajes de: amarillo (%Amar.), rojo (%R), azul (%Az) y de rojo puro (%dA) por el método de Glories y la Tonalidad (T) según el método de Sudraud. La longitud de onda dominante se obtuvo por el Método de González *et al*, 1990.

Las medidas de las absorbancias se obtuvieron con un espectrofotómetro Beckman modelo DU-70 (USA). Para cada uno de los vinos, previamente filtrados (0,45 µm), se realizó un registro de absorbancia entre 200-780 nm a una velocidad de 2400 nm/min en una celda de cuarzo de 1mm de espesor.

Resultados

A. Influencia de la luz U.V. sobre el perfil antociánico de hollejos y de vinos

Influencia sobre extractos de hollejos de Merlot clon 181

Se efectuó la extracción de los hollejos liofilizados de uvas recolectadas en la D.O. Navarra de fecha 21/8/02, naturales e irradiados, según se indicó en el Apartado de Métodos. Se obtuvieron los perfiles antociánicos por HPLC y se calcularon las variables del color por espectrometría por el Método de Glories (1984a). En la Tabla 1 se presentan los porcentajes de pérdida de las antocianinas agrupadas por el tipo de derivados: glucósidos sencillos (G), derivados acetilados (A), derivados *p*-cumarílicos (*p*-C) y derivados cafeílicos (Cf) y también por patrón de antocianidina, independientemente del derivado que haya formado: delfinidinas (D), cianidinas (Cy), petunidinas (Pt), peonidinas (Pn) y malvidinas (M). Como puede apreciarse, el porcentaje de pérdida respecto a la muestra testigo es diferente para cada grupo. Dependiendo del tipo de derivado, los valores más bajos de esta pérdida corresponden a los glucósidos

y los acetilados (32,2 y 36,6% respectivamente), mientras que ambos derivados cinamílicos presentan porcentajes mayores (63,2 para *p*-C y 64,8 para Cf), aproximadamente el doble de los anteriores, posiblemente por su mayor capacidad estructural para producir isómeros de mayor energía debido a la conjugación del anillo aromático y la cadena lateral de la estructura cinámica.

Si se consideran las antocianidinas, sin tener en cuenta el derivado que hayan formado, se observa que el mayor porcentaje respecto al contenido inicial corresponde a la cianidina (61,8%) seguida de la delfinidina (56,6%), ambas hidroxiladas. Entre las hidroxiladas, la de mayor porcentaje de pérdida es la petunidina (43,0%) seguida de la peonidina (36,6) y de la malvidina (24,4%). La petunidina tiene 2 grupos hidroxilo, siendo la de mayor grado de hidroxilación entre las metoxiladas. La formación de un puente de hidrógeno entre dos de los tres hidroxilos de la delfinidina y el efecto "protector", por su volumen, del metoxilo en la peonidina y la malvidina disminuyen la formación de radicales a partir de estas tres antocianidinas.

En la Tabla 2 se presentan las variables del color de las muestras testigo e irradiadas por duplicado. Los valores del color rojo base, expresados en forma de %R y porcentaje de rojo sin modificar (%dA), apenas sufren variación. Los modificadores amarillo y azul varían ligeramente, siendo la relación entre ellos: Am/Az más alta en las muestras irradiadas (2,76, CV 2,8%) que en los testigos (2,58, CV 0,7%). La Tonalidad no sufre cambios sustanciales pero sí la Intensidad, que se reduce en un 50% con la irradiación. A falta de pruebas con hollejos de mayor madurez y condiciones de irradiación menos drásticas, se podría suponer que las variaciones en la Intensidad y la relación entre los modificadores del Rojo estarían relacionadas con las pérdidas sufridas (Tabla 1) por los derivados cinamílicos y las antocianidinas no metoxiladas.

Influencia sobre hollejos y vino de variedades de Vitis vinifera L.

Los derivados cinamílicos de los antocianos, como los formados con el ácido *p*-cumárico, pueden presentar isomería *cis/trans*. En la naturaleza raramente encontramos antocianos *p*-cumarílicos en forma *cis*, aunque trabajos recientes muestran su presencia en diferentes géneros de flores. El coeficiente de extinción molar es mayor para las formas *cis* que para las *trans*, lo que se traduce en una mayor intensidad de color. Además, en las formas *ci*, el equilibrio de hidratación está más desplazado hacia la forma *flavilium*, lo que implica un aumento en la componente roja libre del color. (George *et al*, 2001).

Por medio del análisis con HPLC-DAD y HPLC-ESI-MS, aplicado a hollejos y vinos jóvenes (Fig. 1-3) de las variedades: Tempranillo clon 78, Graciano clon 117 y Cabernet-Sauvignon clon 15 de la D.O. Navarra, se identificaron 35 antocianinas en el vino (Tabla 3) (Monagas *et al*, 2003) y en ambos sustratos se comprobó la presencia de dos señales (picos 22 y 28) de masa molecular 639 y fragmentación 331, que correspondían a formas del malvidín-3-(6-*p*-cumaril)-glucósido y concretamente la señal 28 a la forma *trans* (Fig. 4). El espectro UV (Fig. 5) era ligeramente distinto, tanto en los máximos de absorción como en la amplitud de la banda en el visible, algo mayor para el pico 22, lo que suele corresponder a isómeros *cis* en la isomería *cis-trans*. Con respecto al peonidín-3-(6-*p*-cumaril)-glucósido se encontraron dos señales (una coeluyendo con el pico 21 y otra correspondiendo al pico 27) de masa molecular 609 y fragmentación 301, correspondiendo la señal 27 a la forma *trans* y coincidiendo la forma *cis* con el pico 21.

Para comprobar si se trataban de formas isómeras, se expusieron los extractos de las tres variedades de uva y de los vinos a irradiación en las mismas condiciones indicadas en el Apartado de Métodos. Las muestras se inyectaron, de nuevo, en HPLC-ESI/MS y se comprobó que aumentaba el área del pico de menor tiempo de retención y disminuía el área correspondiente al antocianidín-3-(6-*p*-cumaril)-glucósido *trans* en cada caso.

El isómero *cis* de malvidín-3-(6-*p*-cumaril)-glucósido aparecía en las uvas y los vinos de las tres variedades estudiadas en cantidades cuantificables. Sin embargo, el isómero *cis* del peonidín-3-(6-*p*-cumaril)-glucósido solo aparecía en Graciano y Tempranillo y no fué posible su cuantificación. Tomando las respuestas en los cromatogramas de HPLC-ESI/MS de los dos isómeros, pudimos calcular el porcentaje de malvidín-3-(6-*p*-cumaril)-glucósido *cis* con respecto al *trans*, que aparecía de forma natural en cada variedad. Resultó similar para las tres variedades, tanto en vinos como en uvas: 10,2%, 11,9% y 11,2% en uvas y 9,3%, 12,6%, y 11% en vinos de Graciano, Tempranillo y Cabernet-Sauvignon respectivamente (Núñez *et al*, 2003).

El objetivo de futuros trabajos será determinar la importancia de las formas *cis* de los antocianos *p*-cumarílicos en la estabilidad y color del vino.

B. Adsorción de antocianinas por las levaduras durante la fermentación.

En los vinos obtenidos con la variedad Cabernet-Sauvignon clon 15, en las condiciones descritas en el Apartado de Materiales y Métodos, se obtuvieron los resultados que se comentan a continuación.

Perfiles de antocianos en vinos y antocianos adsorbidos en paredes celulares de levaduras. Capacidad de adsorción.

El promedio de los contenidos totales de antocianos en los vinos acabados para las diez cepas de levadura utilizadas es de 430.47 mg/L y en los adsorbidos por la pared 73.50 mg/L (Tabla 4) (Morata *et al*, 2003). No obstante,

la distribución por familias es muy diferente. En los vinos (Fig. 6.a) predominan los antocianos glucosilados en posición 3 (3G), después los derivados acetílicos (6Ac) en una proporción superior al 30% y en cantidad menos importante, inferior al 5%, los derivados cinamílicos: *p*-cumarílicos (6Cm) y cafeílicos (6Caf) y los piruvílicos (Py), que es la distribución normal en vinos de Cabernet-Sauvignon (Wulf, *et al.* 1978). En los adsorbidos se reduce ligeramente el contenido de los antocianos glucosílicos y acetílicos. También se observa una reducción de los derivados piruvílicos y aumentan de forma importante los derivados *p*-cumarílicos y los cafeílicos (Fig. 6.b).

En la Tabla 4 se denomina como porcentaje de adsorción a la proporción entre el contenido de cada familia de antocianos adsorbidos por las paredes celulares y el contenido en el vino. Los antocianos glucosilados son mayoritarios en la uva y en el vino, lo cual es lógico debido a que la glucosilación es un paso necesario para la estabilidad y movilidad de los antocianos. Posteriormente, parte de los derivados glucosilados son acilados mediante aciltransferasas (Griesebach, 1982). No obstante, el porcentaje de adsorción para cada tipo de derivados es muy superior para cada uno de los derivados acilados (acetílicos, cafeílicos y *p*-cumarílicos). Teniendo en cuenta el orden de elución por cromatografía HPL con columna de fase reversa, constituida por cadenas de C18, (en la que eluyen primero los antocianos glucosilados, después los derivados acetílicos y por último los cinamílicos (Wulf, L. W. and Nagel, C. W., 1978 y Mazza, *et al.* 1999) y los porcentajes de adsorción de antocianos obtenidos en las paredes de levaduras, se observa una mayor adsorción de derivados *p*-cumarílicos, luego de derivados cafeílicos y después de derivados acetílicos.

Esta mayor afinidad por los derivados acilados, que son más retenidos por columnas de fase reversa (constituídos por cadenas de C18), indicaría por similitud estructural una superficie de pared celular apolar e hidrofóbica (Morata *et al.* 2003). Esto es coherente con los resultados obtenidos por Lubbers *et al.* 1994, que citan una mayor capacidad de fijación de compuestos volátiles hidrofóbicos en su estudio sobre la adsorción de compuestos aromáticos por paredes de levadura. Sin embargo, discrepa con los resultados Vasserot *et al.* 1997, que encontraron en el estudio de los cinco antocianos monoglucósidos un porcentaje de adsorción mayor para los antocianos más hidrofílicos (de delfinidina a petunidina).

En los perfiles de antocianos (Tablas 5 y 6) (Morata *et al.* 2003) se evidencia que se adsorbe de forma mayoritaria el malvidín-3G y sus derivados acilados. Después, pero en cantidad bastante inferior, son adsorbidos el peonidín-3G, el petunidín-3G y el delfinidín-3G en orden decreciente. El mismo orden siguen sus derivados acilados. No se detecta adsorción del cianidín-3G. Dentro de cada familia el modelo de fijación de los antocianos responde también a una mayor retención de los antocianos más apolares (Figura 7). Los cinco antocianos, que existen en *Vitis vinifera* (delfinidina, cianidina, petunidina, peonidina y malvidina, todos ellos hidroxilados en 4'), se diferencian en el grado de hidroxilación o metilación del anillo B (posiciones 3' y 5'), siendo el más polar la delfinidina (dos hidroxilaciones) y el menos polar la malvidina (dos metoxilaciones).

La no adsorción del glucósido de la cianidina es explicable en función de su bajo contenido inicial, probablemente debido, no solo a su alta hidrofilia, sino a que se trata de la antocianina base para la formación de las demás por medio de la actuación de las enzimas flavonoil-3-hidroxilasa y metil-transferasa.

También se observa para cada antocianidina una mayor adsorción de los derivados acilados, especialmente los derivados *p*-cumarílicos y acetílicos de la peonidina y malvidina. Se destaca la importante adsorción que existe del derivado *p*-cumarílico y del acetílico de la peonidina frente a los de la malvidina, que se encuentran en concentración muy superior en el vino (Fig. 8).

Sin embargo, no existe adsorción de los derivados cafeílico y piruvílico de la peonidina, posiblemente por su pequeño contenido en el vino, lo que haría que no fueran detectados cuantitativamente en los adsorbidos sobre las paredes. Además, los derivados piruvílicos se forman mayoritariamente a partir del pirúvico producido durante la fermentación alcohólica y su síntesis aumenta con posterioridad a la eliminación de las lías.

El porcentaje del coeficiente de variación (CV) para cada antociano en las Tablas 5 y 6 nos indica que hay diferencias en los valores de éstos en función del tipo de levadura utilizada para la fermentación y por tanto existen diferencias entre las estructuras de las paredes celulares de las levaduras estudiadas. En los vinos (Tabla 5) la cepa de levadura influye más en los glucósidos sencillos de las antocianinas más hidroxiladas, delfinidina, y menos cuanto más metoxiladas, malvidina. En los derivados acilados no se observan estas diferencias, aunque los valores son ligeramente más altos para los derivados cinamílicos, siendo los derivados de peonidina los que presentan variaciones más altas con cualquier tipo de acilación (Morata *et al.* 2003).

En los antocianos adsorbidos por las paredes celulares (Tabla 6) se observa en el coeficiente de variación el mismo efecto comentado anteriormente para los derivados glucosilados sencillos, reteniéndose las antocianinas menos hidroxiladas, aunque los valores de CV para todas las antocianinas son más altos que en los vinos. En los derivados acetílicos los valores son semejantes, independientemente del grado de hidroxilación y más altos que en los vinos. En cuanto a los derivados cinamílicos el coeficiente de variación es mayor, lo que parece confirmar la hipótesis indicada anteriormente sobre las características de las paredes celulares, sobre todo si comparamos los valores correspondientes a la malvidina acilada con el ácido caféico con un CV del 37,5% o con el ácido *p*-cumarílico CV 25,5%. Posiblemente,

la mayor hidroxilación del ácido caféico se ve compensada por la formación de un puente de hidrógeno entre ambos hidroxilos en orto (posiciones 3' y 4').

Los derivados piruvílicos en los vinos y en las paredes presentan los CV más altos, si bien en éstas últimas no se ha detectado adsorción de peonidinas, como se comentó anteriormente.

La Figura 7 muestra el valor medio para las 10 vinificaciones de los contenidos de antocianos existentes en 12,5 mL de lías. Se observa que el antociano mayoritariamente adsorbido es la malvidina y sus derivados y en menor medida (y proporcionalmente a su polaridad) el resto.

La Figura 8 muestra la proporción que existe entre la cantidad de antocianos adsorbidos y su contenido en el vino, expresado como porcentaje. Se observa que considerando el contenido de cada antociano en el vino, el antociano que se adsorbe mayoritariamente es la peonidina y sus derivados: acetílico y especialmente el cumarílico. Esto se pone, aun más, de manifiesto si lo comparamos con los mismos derivados de la malvidina, derivado mayoritario con una polaridad muy semejante y que sin embargo presenta un porcentaje de adsorción mucho menor (Morata *et al.* 2003). La diferencia entre uno y otro es un menor impedimento estérico en el anillo B por la presencia de una única metoxilación en posición 3' en la peonidina, lo que podría favorecer una mejor interacción con la pared celular aumentando notablemente su capacidad de fijación.

Influencia de la adsorción de antocianidinas por paredes celulares de levaduras en el color del vino.

La Intensidad de color (Glories, 1984a y 1984b) en los adsorbidos de paredes es muy inferior a la de los vinos, mientras que, por el contrario, la Tonalidad aumenta ligeramente (Tabla 7). La menor Intensidad de color es consecuencia del menor contenido en el total de antocianos adsorbidos en las paredes (Tabla 4). El porcentaje de color amarillo aumenta y el del color rojo disminuye ligeramente. También lo hace la Tonalidad, como era de esperar, debido a su forma de cálculo. La reducción más importante se observa en el porcentaje de color azul.

Para verificar la relación entre la modificación de los porcentajes de color y el perfil de antocianos de vinos y extractos de paredes, se ha realizado un análisis de correlaciones por medio del coeficiente de correlación de Pearson entre las variables de color y la concentración de antocianos. Como resultado se ha encontrado una baja correlación negativa entre el porcentaje de amarillo y la concentración de los derivados *p*-cumarílicos (Correlación -0.6714 ; *p*-value <0.05) en los vinos. Sin embargo, en los adsorbidos en paredes se ha encontrado una elevada correlación negativa entre el porcentaje de amarillos y los derivados acetílicos (Correlación -0.8615 ; *p*-value <0.001). Este valor es significativo para los derivados acetílicos de la malvidina (Correlación -0.7881), de la petunidina (Correlación -0.8096) con *p*-values < 0.01 y especialmente significativo y positivo para la peonidina (Correlación 0.9278 ; *p*-value <0.001). La correlación negativa indica que los antocianos adsorbidos no son los responsables, en general, del aumento del porcentaje de amarillos. Sin embargo, la alta correlación positiva del derivado de peonidina indicaría que puede estar relacionado con el aumento del porcentaje de amarillo de los adsorbidos por las paredes (Tabla 7), ya que su longitud de onda de máxima absorción es de 520 nm (Monagas *et al.*, 2003), es decir, rojo próximo al rojo-anaranjado.

Los resultados de la Tabla 7 indican que la adsorción de los derivados antocianínicos responsables del color amarillo es más homogénea en todas las levaduras: mayor porcentaje (34,95) y menor CV (4,5%) que para el rojo y el azul. Por otro lado, el elevado valor del coeficiente de variación del %Az indica las diferencias de adsorción existentes entre las paredes de las levaduras estudiadas, con respecto a los antocianos responsables de este modificador del rojo.

Influencia de la cepa de levadura en la adsorción de antocianos

Dado que no todos los antocianos se adsorben en la misma proporción, cabría esperar una estructura diferente en las paredes celulares de las distintas cepas de levadura. Esto se pone de manifiesto en la Figura 9, existiendo cepas con baja adsorción de antocianos, especialmente de derivados acilados, como la S6U y la 3VA y cepas de elevada adsorción como la 2EV y la 1EV. En concreto, son adsorbidos 1,68 mg de malvidin-3-(6-*p*-cumaril)-glucósido por la cepa S6U y 4,13 mg por la cepa 2EV.

Al considerar el contenido de cada antociano en el vino frente al adsorbido por las paredes celulares se observan valores significativamente elevados de la peonidina y de sus derivados acilados, lo que puede sugerir una ventaja de naturaleza estérica de la peonidina frente a la malvidina, que acentuará su adsorción.

C. Variaciones de las antocianinas durante el envejecimiento en botella.

Cambios en las antocianinas y el color de vinos jóvenes durante el envejecimiento en botella.

El objetivo de este trabajo fué comprobar la estabilidad de las antocianinas y las variaciones de las variables del color de vinos jóvenes durante su envejecimiento en botella.

En vinos de la cosecha de 2001 de las variedades Tempranillo clon 78, Graciano clon 117 y Cabernet-Sauvignon clon 15 de la D.O. Navarra mantenidos embotellados en la bodega, en las condiciones indicadas en el Apartado de Materiales durante 24 meses, se estudió la evolución de las antocianinas de acuerdo al patrón de acilación (glucósidos sencillos,

glucósidos acetílicos y glucósidos cinamílicos) y al patrón de antocianidina (delfinidinas, petunidinas, peonidinas y malvidinas), así como la evolución del total de antocianinas cuantificadas para las tres variedades. Dadas las bajas concentraciones en que se presentaron los derivados de cianidina y el peonidín-3-(6-cafeil)-glucósido no fueron considerados en este estudio, debido a la dificultad de evaluar su cinética. Como era de esperar, se observó una disminución progresiva de las antocianinas individuales a lo largo del tiempo de permanencia de los vinos en botella. Esta pérdida tiende a ser logarítmica con el tiempo (cinética de primer orden), como han observado otros autores (Markakis, 1982; Bakker, 1986; Dallas *et al*, 1995).

Con la finalidad de determinar la velocidad de desaparición de los antocianos durante el envejecimiento en botella, diversos autores (Dallas *et al*, 1995; Bakker, 1986) realizaron un análisis de regresión lineal del logaritmo de la concentración de antocianos frente al tiempo de envejecimiento. El valor de la pendiente de esta recta, la *constante de velocidad* (k), se tomó como una medida de la velocidad de desaparición.

En este estudio, además del parámetro k , se ha calculado un nuevo parámetro, el *índice de desaparición* ($T_{25\%}$), definido como el tiempo en que la concentración inicial del antociano se redujo un 25%. La Tabla 8 resume los valores $T_{25\%}$ (meses), así como los valores k (meses^{-1}) y R_2 del ajuste lineal log (concentración, mg/L) vs tiempo (meses) para las distintas antocianinas procedentes de la uva.

Según los valores de k la estabilidad de las antocianinas fué, en general, mayor (menor k) para los vinos de la variedad Tempranillo seguida de Graciano y de Cabernet Sauvignon, aunque se presentaron varias excepciones: peonidín-3-glucósido y petunidín-3-(6-p-cumaril)-glucósido, donde se invirtieron Tempranillo y Graciano, delfinidín-3-(6-acetil)-glucósido, peonidín-3-(6-p-cumaril)-glucósido y malvidín-3-(6-p-cumaril)-glucósido, donde se invirtieron Graciano y Cabernet Sauvignon y finalmente malvidín-3-(6-cafeil)-glucósido, donde la estabilidad fue mayor para Cabernet Sauvignon seguida de Tempranillo y de Graciano. Por el contrario, los valores de $T_{25\%}$ demostraron ser mucho más sensibles para apreciar las diferencias de estabilidad entre variedades, permitiendo evaluar claramente la mayor estabilidad (mayor $T_{25\%}$) de las antocianinas de los vinos de Tempranillo, seguida de Graciano y de Cabernet Sauvignon, con la presencia de un menor número de excepciones, correspondientes a las antocianinas acetiladas: delfinidín-3-(6-acetil)-glucósido, donde se invirtieron Cabernet Sauvignon y Graciano y peonidín-3-(6-acetil)-glucósido, donde se invirtió por completo el orden de estabilidad (Cabernet Sauvignon > Graciano > Tempranillo).

También se evaluó la velocidad de desaparición de las antocianinas agrupadas de acuerdo a sus patrones de acilación (glucósidos sencillos, glucósidos acetílicos y glucósidos cinamílicos) y de antocianidina (delfinidinas, peonidinas, petunidinas y malvidinas), así como del total de las antocianinas (Tabla 9) En términos del patrón de acilación los valores de k revelaron, primeramente, que los glucósidos sencillos de la variedad Tempranillo fueron los más estables ($19,0 \text{ meses}^{-1}$), seguidos de los de Graciano ($34,0 \text{ meses}^{-1}$) y Cabernet Sauvignon ($33,7 \text{ meses}^{-1}$), que presentaron valores de k muy semejantes entre sí. Este comportamiento entre variedades se apreció mejor atendiendo a los valores $T_{25\%}$: Tempranillo (7,6 meses) > Graciano (6,5 meses) > Cabernet Sauvignon (4,7 meses). Además de ser la variedad que presenta el más alto nivel antocianico, Tempranillo también se caracteriza por contener el mayor porcentaje de antocianidinas glucosídicas (81%), las cuales a su vez se destacan por poseer una estructura mucho más estable que las antocianinas aciladas, que son más propensas a la degradación hidrolítica (Dallas *et al*, 1995).

En este sentido, independientemente de la variedad, las antocianinas aciladas (acetílicas y cinamílicas) presentaron valores de k ligeramente superiores que las noaciladas (glucósidos sencillos), indicando la menor estabilidad de las mismas (Tabla 9). En términos de variedad, nuevamente, se observó una mayor estabilidad para las antocianinas acetílicas y cinamílicas de Tempranillo ($21,3$ y $21,1 \text{ meses}^{-1}$, respectivamente), y una estabilidad muy semejante para Graciano ($34,9$ y $40,1 \text{ meses}^{-1}$) y Cabernet Sauvignon ($35,9$ y $37,3 \text{ meses}^{-1}$). Los valores de $T_{25\%}$ de estas dos últimas variedades también reflejaron una estabilidad semejante, tanto para las antocianinas acetílicas (5,1 y 4,9 meses para Graciano y Cabernet Sauvignon, respectivamente) como para las cinamílicas (5,0 y 4,7 meses). El hecho de que estas dos variedades presentaran valores de k y $T_{25\%}$ tan similares para sus antocianinas aciladas, primeramente indica que las mismas tienden a seguir una cinética muy parecida y que la estabilidad adicional que manifestaron tener inicialmente los vinos de Graciano está fundamentalmente regida por su contenido superior de glucósidos sencillos en comparación con los vinos de Cabernet Sauvignon, los cuales se destacan por su elevado porcentaje de glucósidos acetilados.

Con relación a la desaparición de las diferentes antocianidinas, los valores de k nuevamente pusieron en evidencia el perfil de estabilidad anteriormente descrito para las diferentes variedades (Tabla 8): Tempranillo > Graciano > Cabernet Sauvignon, siendo la única excepción las delfinidinas, que presentaron el más alto nivel de desaparición en la variedad Graciano ($k = 42,4 \text{ meses}^{-1}$). Los vinos de Tempranillo y Graciano mostraron una velocidad de desaparición, según su patrón de antocianidina, muy semejante. Para ambos, las antocianinas más estables fueron las petunidinas ($k = 21,0$ y $33,4 \text{ meses}^{-1}$, respectivamente) y malvidinas ($k = 18,6$ y $34,0 \text{ meses}^{-1}$, respectivamente), mientras que, para los vinos de Cabernet Sauvignon, tanto las delfinidinas, petunidinas y malvidinas fueron las más estables y presentaron un grado de estabilidad muy similar ($k = 34,6$; $35,0$ y $34,5 \text{ meses}^{-1}$, respectivamente). Por consiguiente, las delfinidinas y peonidinas fueron las antocianinas más inestables para las variedades Tempranillo y Graciano, pero independientemente de la variedad, las peonidinas destacaron por su mayor inestabilidad. Los valores $T_{25\%}$ también revelaron estas mismas observaciones.

De esta manera se comprueba, que la presencia de trisustitución en parte y de metoxilación en mayor proporción en el anillo B, contribuye de forma importante a la estabilidad de las antocianinas del vino.

Finalmente, la evaluación de los valores de k de las antocianinas totales de los vinos de las diferentes variedades reflejó que las de Graciano y Cabernet Sauvignon fueron las más inestables y presentaban una misma velocidad de desaparición ($34,7 \text{ meses}^{-1}$), mientras que las de Tempranillo ($19,4 \text{ meses}^{-1}$) fueron las más estables (Tabla 8). Por su parte, los valores de $T_{25\%}$ mostraron también una mayor estabilidad para las antocianinas totales de Tempranillo (7,5 meses), pero claramente atribuyeron una mayor estabilidad a las de Graciano (6,2 meses) en comparación con las Cabernet Sauvignon (4,8 meses). De esta manera, la aplicación del *índice de desaparición* ($T_{25\%}$), junto a la *constante de velocidad* (k) permite estudiar la cinética de desaparición de las antocianinas en las diferentes etapas del envejecimiento en botella.

En resumen, la distribución por derivados y la concentración de las antocianinas de los vinos procedentes de una determinada variedad de uva juega un papel muy importante en el nivel de desaparición de las mismas a través del envejecimiento en botella. Tanto el grado de acilación como la proporción de antocianidinas trisustituídas y metoxiladas influyen de manera significativa en su estabilidad. Este hecho puede resultar fundamental en la práctica de las mezclas de vinos o "coupages" a la hora de elegir las proporciones y vinos monovarietales a mezclar.

Considerando que las pérdidas de antocianinas por reacciones de oxidación fueron mínimas durante el envejecimiento en botella, debido a su atmósfera reductora, la disminución observada se puede atribuir principalmente a reacciones de hidrólisis y condensación. Como han observado otros autores (Dallas *et al.*, 1995), la susceptibilidad de los antocianos frente a las reacciones de hidrólisis puede relacionarse con el porcentaje de antocianinas aciladas. Por su parte, la sensibilidad de los antocianos frente a las reacciones de condensación, considerando condiciones idénticas de fermentación (temperatura, cepa de levadura y cantidad de inóculo) y de almacenamiento en botella, como es el caso en estudio, se relaciona principalmente con la concentración de antocianos, el tipo y concentración de compuestos que puedan actuar como copigmentos, así como con la concentración de metabolitos secundarios provenientes de la acción de las levaduras (acetaldehído, ácido pirúvico, vinilfenoles, entre otros), siendo todos factores dependientes, a su vez, de la composición inicial del mosto y, por tanto, de la variedad de uva en cuestión. Este tipo de reactividad se evidencia a través de diversos productos de condensación formados durante el transcurso de la fermentación y del envejecimiento en botella y es diferente para la variedad Tempranillo en comparación con Graciano y Cabernet Sauvignon.

A semejanza de lo comentado en los vinos jóvenes, a los 12 meses de envejecimiento en botella, los vinos de Graciano y Cabernet Sauvignon presentaron pérdidas muy semejantes: 53% en el contenido de antocianidinas glucosídicas, 55 y 57% en el de antocianinas acéticas y 60 y 59%, respectivamente, en el contenido de antocianinas cinamílicas. En los vinos de Tempranillo se registraron cambios más pequeños, presentando solamente: 33, 45 y 39% de reducción en el contenido de glucósidos sencillos, acéticos y cinamílicos, respectivamente. Independientemente de la variedad, las antocianinas aciladas presentaron las pérdidas más altas al cabo de un año de envejecimiento en botella.

En relación a las antocianidinas en los vinos de Graciano y Tempranillo, las petunidinas y malvidinas fueron las que sufrieron menos pérdidas: 54 y 53%, en Graciano y 40 y 33% en Tempranillo, respectivamente. En los vinos de Cabernet Sauvignon, además de las petunidinas y malvidinas, las delfinidinas manifestaron las menores pérdidas: 55, 56, 55%, respectivamente. De igual forma, las pérdidas tanto de delfinidinas como de peonidinas fueron las más pronunciadas para los vinos de Graciano (60 y 57%) y Tempranillo (49 y 50%), respectivamente. Para los vinos de Cabernet Sauvignon solo las pérdidas de peonidinas (65%) fueron las más elevadas.

Una vez más se evidencia que la mayor estabilidad corresponde a las antocianidinas trisustituídas con mayor grado de metoxilación en el anillo B.

Finalmente, resulta importante mencionar que, a pesar de las pérdidas antociánicas registradas, los perfiles antociánicos iniciales de cada vino se mantuvieron relativamente constantes, con lo cual los vinos pueden ser caracterizados varietalmente a través de las relaciones Cm/Ac (Gómez-Cordovés, 1998; Gómez-Cordovés *et al.*, 2001) y Mv/Pn.

Todo lo anteriormente comentado tiene reflejo en el color del vino. La primera consecuencia es, que los cambios más importantes en el color de los vinos envejecidos en botella tienen lugar en los primeros 12 meses de embotellado (Fig. 10), ya que como puede apreciarse, desde ese momento hasta los 26 meses totales controlados, las tendencias en general se mantienen muy suavizadas.

No hay relación directa en cuanto a cantidad de antocianinas totales e Intensidad, ya que los vinos Tempranillo, que presentan los valores más altos de las primeras durante todo el envejecimiento, muestran los valores más bajos de Intensidad. También es esta variedad la que tiene valores más bajos de $\%A$, o lo que es igual: cantidad de rojo puro, es decir rojo no estabilizado y por tanto capaz de seguir evolucionando. Es la variedad que presenta valores de porcentaje más altos de los modificadores: amarillo (así como en la Tonalidad, que corresponde a la proporción de este modificador respecto al rojo base) y azul, debidos a compuestos antociánicos estabilizados por reacciones de condensación o copigmentación. El hecho de que su Intensidad sea la más baja de los tres vinos varietales indica que existe un equilibrio entre los derivados antociánicos desde su producción y, contrariamente a los vinos de Graciano

y de Cabernet-Sauvignon, presenta los valores más altos de derivados cinamílicos y glucosídicos; éstos últimos con menores diferencias respecto a las dos restantes variedades, siendo su curva de descenso la de menos pendiente. Los vinos de variedad Tempranillo presentan los valores más bajos de derivados acetílicos desde el principio del embotellado y su pendiente es la menor entre las tres variedades

En cuanto al patrón de antocianidina, los vinos Tempranillo tienen mayor concentración de petunidinas y malvidinas, así como los valores más bajos de peonidinas, lo que se refleja en el mayor porcentaje de azul que presentan estos vinos. Existen otros derivados antociánicos no comentados en este trabajo, que explicarían posiblemente las pequeñas desviaciones que pueden observarse en estos comentarios.

Cambios en las antocianinas y el color de vinos Merlot, de distintas añadas, durante el envejecimiento en botella.

Los vinos de la variedad Merlot son valorados organolépticamente a nivel mundial, sin embargo no son vinos apropiados para un largo envejecimiento.

Las muestras de los vinos de *Vitis vinifera* L. cv. Merlot, clon 343 fueron suministrados por EVENA (Navarra). La vinificación se llevó a cabo siguiendo el procedimiento tradicional en depósito especial para vinificación de vinos tintos de 220 litros de capacidad, con despalillado, estrujado y maceración durante 14 días con bazuqueos diarios, temperatura de fermentación máxima de 27°C, trasiegos de limpieza y estabilización por frío durante 30 días a -2°C en cámara de refrigeración. La filtración se realizó por placas Seitz K300 con efecto de limpieza y desbastado y fué envasado en una embotelladora automática con vacío en el cuello de la botella. Tanto la parcela de procedencia como el proceso de envejecimiento en botella, en nave de crianza con temperaturas entre 13 y 17°C, fueron los mismos para las cinco añadas estudiadas (Suárez *et al.* 2003; Gómez-Cordovés *et al.*, 2003).

Los análisis de los antocianos y del color se realizaron por medio de HPLC-DAD y espectrofotométricos descritos, respectivamente, en el Apartado de Métodos.

Antocianos y derivados antociánicos

Se han identificado los siguientes antocianos: delfinidín-3-O-glucósido, cianidín-3-O-glucósido, petunidín-3-O-glucósido, peonidín-3-O-glucósido, malvidín-3-O-glucósido, peonidín-3-O-glucósido-piruvato, delfinidín-3-O-(6-acetil)-glucósido, malvidín-3-O-glucósido piruvato, malvidín-3-O-(6-acetil)-glucósido-piruvato, cianidín-3-O-(6-acetil)-glucósido, malvidín-3-O-glucósido-etil(epi)catequina, petunidín-3-O-(6-acetil)-glucósido, malvidín-3-O-(6-p-cumaril)-glucósido-piruvato, peonidín-3-O-(6-acetil)-glucósido, malvidín-3-O-(6-acetil)-glucósido, peonidín-3-O-(6-cafeil)-glucósido, malvidín-3-O-(6-cafeil)-glucósido, malvidín-3-O-(6-p-cumaril)-glucósido (isómero cis), petunidín-3-O-(6-p-cumaril)-glucósido, peonidín-3-O-(6-p-cumaril)-glucósido, malvidín-3-O-(6-p-cumaril)-glucósido (isómero trans), malvidín-3-O-(6-acetil)-glucósido-vinil-epicatequina, malvidín-3-O-glucósido-4-vinilfenol y malvidín-3-O-(6-acetil)-glucósido-4-vinil fenol. A la hora de cuantificar, los compuestos se han agrupado en glucosilados (GI), acetilados (Ac), cinamílicos (suma de cafeílicos y cumarilados) (Cin), piruvatos (Pv), vinil fenoles (VF) y derivados catéquicos (CQ), en función del patrón de acilación (Fig. 11) y en delfinidinas, petunidinas, peonidinas y malvidinas, en función del patrón de antocianidina.

En la Figura 11 se observa que, en el vino más joven, los derivados glucosilados sencillos constituyen un 64% del total de los antocianos presentes, los acetilados un 20% y los cumarilados un 7%. Los derivados glucosilados sencillos, acetilados y cafeílicos experimentan un descenso medio próximo al 50% del año 2001 al 2000, que a partir del tercer año de envejecimiento puede llegar al 80% de valor promedio.

Los derivados cumarilados descendieron un 11% durante el período 2001-2000, alcanzando a partir del tercer año una pérdida de concentración del 64%. Los derivados cinamílicos (suma de los cafeílicos y cumarilados, Fig. 11), a pesar de ser los de menor concentración en los vinos, son los más estables a partir del tercer año del proceso de envejecimiento, por lo que la estabilidad en los tres vinos de mayor edad se debe, en su mayor parte, a la de estos compuestos.

Comparando con los datos del estudio antociánico de Monagas (2002) en vinos de Cabernet Sauvignon, Graciano y Tempranillo se obtienen las siguientes diferencias:

Los vinos de Merlot se encuentran en un estadio intermedio entre los de Graciano y de Cabernet Sauvignon, en lo que se refiere a la distribución de la composición antociánica en glucósidos, acetilados y cinamílicos.

En lo referente al patrón de antocianidina, los vinos Merlot se asemejan en mayor medida a los vinos de Graciano por la importancia de la peonidina y por una proporción de malvidina menor que en los vinos Cabernet y Tempranillo.

Respecto a los derivados antociánicos pormenorizados, cabe destacar la vitisina (Fig. 12) y los 4-vinil derivados (Fig. 13). Entre ambos tipos, los piruvatos (vitisina) son los menos resistentes al envejecimiento, observándose una disminución notable entre el segundo y tercer año del proceso. Los derivados tipo 4-vinil-fenol, como el malvidín-3 glucósido-4-vinil-fenol y el malvidín-3-O-(6-acetil)-glucósido-4-vinil-fenol, se detectan a partir del tercer año de envejecimiento.

En cualquier caso se pone de manifiesto que la presencia y concentración de estos derivados antocínicos en los vinos Merlot están directamente relacionadas con la concentración de las correspondientes antocianinas precursoras.

Color

En cuanto a las características de color, los vinos de Merlot estudiados presentan valores para la Intensidad colorante entre 0,642 y 0,908 u.a.; para la Tonalidad entre 0,61 y 1,05; para el porcentaje (%) de rojo entre 43,2 y 56,6; para el porcentaje (%) de amarillo entre 34,9 y 45,3; para el porcentaje (%) de azul entre 8,5 y 12,9; para la relación % amarillo / % azul entre 3,3 y 4,1 y para la longitud de onda dominante entre 617 y 637 nm (Fig. 14 y 15).

En la Figura 14 se observa un aumento del % de amarillo y de la Tonalidad, medida como ganancia de amarillos, con el tiempo de envejecimiento; especialmente patente del segundo al tercer año.

Se manifiesta una disminución del porcentaje de rojo en los dos primeros años de envejecimiento, manteniéndose más estable a partir del tercer año.

El porcentaje de azul ha experimentado un ligero aumento desde 1999.

A partir de este año, aún ascendiendo el % de azul, desciende la longitud de onda dominante (Fig. 15), ya que como consecuencia de condensaciones y oxidaciones aumenta la Tonalidad. Así pues, la longitud de onda dominante se relaciona indirectamente con los dos componentes (amarillo y azul), modificadores del color rojo base de estos vinos. Mientras la relación %Am/%Az sufre pequeñas variaciones, la longitud de onda dominante presenta diferencias mayores y de mayor significación sensorial.

Cuando la relación %Am/%Az es próxima a uno, pequeñas oscilaciones en el porcentaje de azul se traducen en variaciones sensibles de la longitud de onda dominante (Fig. 15).

Bibliografía

- Almela, L.; Javaloy, S.; Fernández-López, J. A. and López-Roca, J. M. (1996). Varietal classification of young red wines in terms of chemical and colour parameters. *J. Sci. Food Agric.* 70, 173-180.
- Arozarena, I.; Casp, A.; Marín, R. and Navarro, M. (2000). Multivariate differentiation of Spanish red wines according to region and variety. *J. Sci. Food Agric.* 80, 1909-1917.
- Bakker, J. (1986). HPLC anthocyanins in port wines: Determination of aging rates. *Vitis.* 25: 203-214.
- Cheynier, V., Souquet, J.M.; Kontek, A. and Moutounet, M. (1994). Anthocyanin degradation in oxidising grape musts. *J Sci Food Agric.* 66, 283-288.
- Dallas, C. and Laureano, O. (1994). Effect of SO₂ on the extraction of individual anthocyanins and colored matter of three Portuguese grape varieties during winemaking. *Vitis.* 33: 41-47.
- Dallas, C.; Ricardo da Silva, J.M. and Laureano, O. (1995). Degradation of oligomeric procyanidins and anthocyanins in a Tinta Roriz red wine during maturation. *Vitis.* 34, 51-56.
- del Alamo, M.; Bernal, J.L. and Gómez-Cordovés, C. (2000a). Behavior of monosaccharides, phenolic compounds and color of red wines aged in used oak barrels and in the bottle. *J. Agric. Food Chem* 48, 10, 4613-4618.
- del Alamo, M.; Bernal, J.L. y Gómez-Cordovés, C. (2000b) Influencia de la especie del roble y la edad de la bodega en el envejecimiento de un vino tinto. *Food Sci. Tech. Int.* 6, 483-493.
- Esteban, M.A.; Villanueva, M.J. y Lissarrague, J.R. (2001). Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv. Tempranillo (*Vitis vinifera* L.) grape berries during ripening. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81, 409-420.
- Etiévant, P. and Schilich, P. (1988). Varietal and geographic classification of french red wines in terms of pigments and flavanoid compounds. *J Sci Food Agric.* 42, 39-54.
- George, F.; Figueiredo, P.; Toki, K; Tatsuzawa, F.; Saito, N. and Brouillard, R. (2001) Influence of trans-cis isomerisation of coumaric acid substituents on colour variance and stabilisation in anthocyanins. *Phytochemistry*, 57, 791-795, 2001.
- Ginestar, C.; Eastham, J.; Gray, S. and Iland, P. (1998). Use of Sap-Flow Sensors to Schedule Vineyard Irrigation. II. Effects of Post-Veraison Water Deficits on Composition of Shiraz Grape. *American Journal of Enology and Viticulture*, 49, 4.
- Glories, Y. (1984a). La couleur des vins rouges I. *Conn. Vigne Vin.*18, 195-217.

- Glories, Y. (1984b). La couleur des vins rouges II. *Conn. Vigne Vin.*, 18, 253-2271.
- Gómez-Cordovés, C. and González-San José, M.L. (1995). Interpretation of color variables during the aging of red wines: relationship with families of phenolic compounds. *J Agric Food Chem.* 43: 557-561.
- Gómez-Cordovés, C. (1998). Influencia de la variedad, el clon y la producción de la vid sobre el perfil antocianico de vinos tintos. In *Oenologie: XXIII Congrès Mondial de la Vigne et du Vin*. Lisbonn (Portugal). Institute de la Vigne et du Vin (Eds), 213-220.
- Gómez-Cordovés, C.; del Alamo, M. y Bernal J. L. (2001). Envejecimeinto de un vino tinto de Ribera del Duero: Variaciones de los monosacáridos, familias fenólicas y color, debidas al tipo de roble y tonelería de procedencia. *Viticultura/Enología Profesional*, 72, 36-43.
- Gómez-Cordovés, C.; Monagas, M.; Núñez, V. y Bartolomé, B. (2001) Importancia del perfil antocianico en diferentes variedades de *Vitis vinifera* L. In Abstracts: VIII Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología. Montevideo (Uruguay). (Eds): OIV e INAVI, 1-11.
- Gómez-Cordovés, C.; Suárez, R.; Bartolomé, B. y Suárez, J. A.. (2003). Características fenólicas y de color de vinos Merlot *Tecnología del vino* 13, 62-66.
- González L.; Pérez Zúñiga, F. J. y Bravo, F. (1990). Medida del color de bebidas fermentadas y derivados. Vinos, cervezas y brandis. *Alimentaria*, Octubre, 59-67.
- González-Neves, G.; Gómez-Cordovés, C. y Barreiro, L. (2001). Anthocyanic composition of Tannat, Cabernet Sauvignon and Merlot young wines from Uruguay. *J Wine Res.* 12: 125-133.
- González-San José, M.; Santa María, G. y Díez, C. (1990). Anthocyanins as parameters for differentiating wines by grape variety, wine-growing region, and wine-making methods. *J Food Comp Anal.* 3: 54-66
- González-San-José, M. L. y Díez, C. (1993). Caracterización varietal en función de la composición antocianica de la uva: análisis discriminante. *Agrochimica.* XXXVII (N.1-2): 86-92.
- Griesebach, H. (1982). Biosynthesis of Anthocyanins, in Anthocyanins as food colors. Markakis, P. *Academic Press*. New York., 84.
- Lubbers, S.; Charpentier, C.; Feuillat, M. and Voilley, A. (1994). Influence of yeast walls on the behavior of aroma compounds in a model wine. *Am. J. Enol. Vitic.* 45, 29-33.
- Markakis, P. (1982). Stability of anthocyanins in food. En *Anthocyanins as Food Colors*.
- Markakis, P., Ed.; Academic Press, New York (USA). pp. 163-180.
- Mateus, N.; Silva, A. M. S.; Vercauteren, J. and De Freitas, V. (2001). Ocurrence of an anthocyanin-derived pigments in red wines. *J. Agric. Food Chem.* 49, 4836-4840
- Mazza, G.; Fukumoto, L.; Delaquis, P.; Girard, B. and Ewert, B. (1999) Anthocyanins, Phenolics, and Color of Cabernet Franc, Merlot, and Pinot Noir Wines from British Columbia. *J. Agric. Food Chem.* 47, 4009-4017.
- Monagas, M. J. (2002). Perfil Antocianico de Vinos de *Vitis Vinífera* L. variedad Graciano. Memoria del Trabajo Tutelado de Iniciación a la Investigación en Tecnología de Alimentos. Universidad Autónoma de Madrid.
- Monagas, M.; Nuñez, V.; Bartolomé, B. and Gómez-Cordovés, C. (2003). Anthocyanin-derived pigments in Graciano, Tempranillo y Cabernet-Sauvignon wines produced in Spain. *Am. J. Enol. Vitic.*, 54, 163- 169.
- Morata, A.; Gómez-Cordovés, C.; Suberviola, J.; Bartolomé, B.; Colomo, B. and Suárez, J. A. (2003). Adsorption of Anthocyanins by yeast cell walls during the fermentation of red wines *J. Agric. Food chem.*, 51, 4084-4088
- Núñez, V.; Monagas, M.; Gómez-Cordovés, C. and Bartolomé, B. (2003) *Vitis vinifera* L. Cv. Graciano Grapes Characterized by its Anthocyanin Profile. *Postharvest Biology and Technology*, (en prensa).
- Ortega Meder, M.D.; Rivas Gonzalo, J. C.; Vicente, J. L. y Santos Buelga, C. (1994). Diferenciación de uvas tintas por su composición antocianica. *Agroquim. Tecnol. Alimen.* 34, 4, 409-426.
- Palacios, A.T.; Gómez-Cordovés, C.; Suverbiola, J.; Tienda, P. y Suarez, J. A. (1999). Evolución del color en vinos tintos con crianza biológica. Diferencias entre la crianza en depósito y en bodega de roble. *Alimentación, Equipos y Tecnología*, 10, 67-77.
- Pino Villar, C. (2003). Influencia de distintas dosis de riego en la madurez fenólica y tecnológica del cv. Tempranillo en Extremadura. Trabajo presentado para optar al Grado de Licenciada en Enología. U. De Extremadura.

Revilla, I.; González-San José, M.L. and Gómez-Cordovés, C. (1999) Chromatic modifications of aged red wines depending on aging barrel type. *Food Sci. Tech. Int.*, 5, (2), 177-181.

Sipiora, M.J. and Gutiérrez Granda, M.J. (1998). Effects of pre-veraison irrigation Cutoff and Skin contact time on the composition, color, and phenolic content of young Cabernet Sauvignon wines in Spain. *American Journal of Enology and Viticulture*, 49, 2.

Suárez, R., Bartolomé, B. y Gómez-Cordovés, C. (2003). Estudio de la composición fenólica, familias y antocianos de vinos monovarietales Merlot en función de la añada y del envejecimiento. Grupos de Investigación Enológica (GIENOL). Ed Gobierno de La Rioja. (España), pg 161-163.

Sudraud, P. (1958). Interpretation of red wines absorption curves. *Ann. Technol. Agric.* 7, 203-208.

Vasserot, Y.; Caillet, S. and Maujean, A. (1997) Study of anthocyanin adsorption by yeast lees. Effect of some physicochemical parameters. *Am. J. Enol. Vitic.*, 48, 433-437.

Vivas de Gaulejac, N.; Nonier, M. F.; Guerra, C. and Vivas, N. (2001). Anthocyanin in grape skins during maturation of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon and Merlot noir from different bordeaux terroirs. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 35, 3, 149-156.

Wulf, L. W. and Nagel, C. W. (1978), High-pressure liquid chromatographic separation of anthocyanins in *Vitis Vinifera*. *Am. J. Enol. Vitic.* 29, 42-49.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Isabel Izquierdo su ayuda técnica y a Julián Suberviola de EVENA (Navarra) el suministro de los vinos y a la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) la dotación de los Proyectos: ALI-92, 0232 y AGL2000-1427-C02- 01 y 02.

Tabla 1. Porcentajes de la pérdida de antocianos en hollejos irradiados respecto al hollejo natural.

Suma de	Pérdida media
Glucósidos	36,2±0,45
Acetilados	36,6±0,64
p-cumarílicos	63,2±1,97
Cafélicos	64,8±2,00
Delfinidinas	56,6±0,23
Cianidinas	61,8±0,14
Petunidinas	43,0±1,0
Peonidinas	36,6±0,26
Malvinidas	24,4±0,11

Tabla 2. Variables de color de hollejos Merlot. Método Glories.

Muestra	IC	% Amar.	% Rojo	% Azul	dA (%)	T	Amar./Azul
SIN IRRADIAR A	2,60	26,66	62,99	10,35	70,63	0,423	2,57
SIN IRRADIAR B	2,61	26,62	63,15	10,23	70,82	0,421	2,60
IRRADIADA A	1,28	27,24	63,12	9,64	70,79	0,431	2,82
IRRADIADA B	1,32	27,15	62,86	9,99	70,46	0,432	2,71

Tabla 3. Antocianos identificados por HPLC/ESI-MS en los vinos de las variedades Graciano, Tempranillo y Cabernet Sauvignon.

Pico No.	t _R (min)	λ _{max} (nm)	[M] ⁺ (m/z)	Fragmentos (m/z)	Compuesto	GR A	TEM	CS
1	4,5	530	781		Malvidín-3-glucósido-(epi)catequina	*	*	*
2	6,9	524	465	303	Delfinidín-3-glucósido	*	*	*
3	8,6	515	449	287	Cianidín-3-glucósido	*	*	*
4	9,8	526	479	317	Petunidín-3-glucósido	*	*	*
5	10,8	536	657	331	Desconocido	*	*	*
6	11,2	516	463	301	Peonidín-3-glucósido	*	*	*
7	12,0	520	493	331	Malvidín-3-glucósido	*	*	*
8	13,4	509	531	369	Peonidín-3-glucósido piruvato	*	-	-
9	14,0	533	507	303	Delfinidín-3-(6-acetil)-glucósido	*	*	*
10	14,3	513	561	399	Malvidín-3-glucósido piruvato	*	*	*
11	15,2	518	603	399	Malvidín-3-(6-acetil)-glucósido piruvato	*	*	*
12	15,8	516	491	287	Cianidín-3-(6-acetil)-glucósido	*	*	*
13	16,1	543	809		Malvidín-3-glucósido-etil-(epi)catequina	*	*	*
14	16,2	532	521	317	Petunidín-3-(6-acetil)-glucósido	*	*	*
15	18,0	513	707	399	Malvidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido piruvato	*	*	*
16	18,7	520	505	301	Peonidín-3-(6-acetil)-glucósido	*	*	*
17	19,0	532	611	303	Delfinidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido	*	*	-
18	19,3	530	535	331	Malvidín-3-(6-acetil)-glucósido	*	*	*
19	20,1	524	625	301	Peonidín-3-(6-cafeil)-glucósido	*	*	*
20	20,6	536	655	331	Malvidín-3-(6-cafeil)-glucósido	*	*	*
21	21,1	527	595	287	Cianidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido	*	*	*
22	21,2	537	639	331	Malvidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido-isómero <i>cis</i>	*	*	*
23	21,9	532	625	317	Petunidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido	*	*	*
24	22,2	503	805		Malvidín-3-glucósido-vinil-catequina			
25	22,3	540	955		Malvidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido-etil-(epi)catequina			
26	23,6	508	847		Malvidín-3-(6-acetil)-glucósido-vinil-catequina			
27	24,1	524	609	301	Peonidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido	*	*	*
28	24,4	535	639	331	Malvidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido-isómero <i>trans</i>	*	*	*
29	25,3	514	625	463	Malvidín-3-glucósido-4-vinilcatecol	*	*	*
30	26,0	514	847		Malvidín-3-(6-acetil)-glucósido-vinil-epicatequina	-	-	*
31	26,3	508	805		Malvidín-3-glucósido-vinil-epicatequina	*	-	*
32	27,8	504	609	447	Malvidín-3-glucósido-4-vinilfenol	*	*	*
33	28,6	504	639	477	Malvidín-3-glucósido-4-vinilguayacol	*	*	*
34	29,7	509	651	447	Malvidín-3-(6-acetil)-glucósido-4-vinilfenol	*	*	*
35	34,7	504	755	447	Malvidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido-4-vinilfenol	*	*	*

GRA = Graciano; TEM = Tempranillo; CS = Cabernet Sauvignon.

t_R = tiempo de retención

* detectado

- no detectado

Tabla 4. Contenidos medios de antocianos totales y por tipos de derivados en vinos y en adsorbidos (mg/L). Porcentaje de adsorción.

Muestra	CEPA	3G	PY	6AC	6CAF	6CM	Totales
Vinos	media	254.15	12.56	140.49	2.38	20.89	430.47
	sd	19.19	2.26	10.80	0.30	3.35	32.33
	%	59.04	2.92	32.64	0.55	4.85	100.00
Adsorbidos	media	33.04	0.31	19.90	1.40	18.85	73.50
	sd	7.01	0.14	4.55	0.52	3.99	15.56
	%	44.96	0.42	27.08	1.91	25.64	100.00
	%Adsorción	13.00	2.45	14.16	58.81	90.21	17.07

Tabla 5. Contenido de antocianos en los vinos fermentados por cada levadura (mg/L).

	D3G	C3G	Pt3G	Pn3G	M3G	Pn3GPy	D3G6Ac	M3GPy	Pt3G6Ac	Pn3G6Ac	M3G6Ac	Pn3G6Caf	M3G6Caf	Pn3G6Cm	M3G6Cm
4CV	22.37	2.78	26.77	9.77	176.87	0.92	13.95	11.99	10.43	5.38	100.03	0.45	2.10	1.48	16.13
5CV	29.05	2.89	30.62	10.83	198.16	1.04	15.18	12.43	11.80	5.77	113.39	0.47	1.99	2.00	19.73
9CV	21.85	2.79	26.90	9.31	178.03	1.03	14.08	12.36	10.55	5.53	102.14	0.46	2.17	1.44	16.53
7EV	29.30	2.84	31.14	11.45	206.64	1.12	16.07	13.56	12.87	6.17	120.59	0.52	1.92	1.90	22.62
2EV	22.81	2.55	25.67	10.44	185.90	0.80	13.06	10.89	10.26	5.78	104.81	0.40	1.89	1.48	16.63
1EV	24.70	2.03	26.78	9.31	189.34	0.62	14.60	11.38	10.10	8.13	106.17	0.47	1.30	2.26	18.25
3VA	30.12	2.47	30.39	11.38	199.00	0.61	15.16	7.20	11.85	6.80	119.17	0.72	1.86	2.46	23.69
1VA	27.58	2.66	30.86	11.13	197.36	0.85	16.40	9.70	11.96	7.87	117.25	0.74	1.95	2.22	22.91
7VA	24.00	3.34	27.64	10.47	182.08	1.01	15.41	14.99	10.92	5.48	103.85	0.49	1.48	1.75	18.17
S6U	20.19	2.49	23.71	9.32	165.39	0.91	12.87	12.16	9.80	5.34	97.96	0.56	1.90	1.77	15.49
media	25.20	2.68	28.05	10.34	187.88	0.89	14.68	11.67	11.05	6.23	108.54	0.53	1.86	1.88	19.02
% CV	14.0	12.7	9.1	8.3	6.7	19.5	8.1	18.2	9.1	16.6	7.7	21.7	14.3	19.0	16.1

Tabla 6. Contenidos de antocianos adsorbidos en paredes celulares (mg/L).

	D3G	C3G	Pt3G	Pn3G	M3G	Pn3GPy	D3G6Ac	M3GPy	Pt3G6Ac	Pn3G6Ac	M3G6Ac	Pn3G6Caf	M3G6Caf	Pn3G6Cm	M3G6Cm
4CV	1.78	nd	3.59	3.41	24.74	nd	2.02	0.53	2.04	3.06	15.55	nd	1.88	3.59	15.29
5CV	1.96	nd	3.33	2.97	22.69	nd	1.75	0.38	1.75	2.84	14.08	nd	1.60	3.94	13.82
9CV	1.55	nd	3.08	2.90	20.93	nd	1.40	0.37	1.65	2.69	13.18	nd	0.48	2.95	13.25
7EV	1.59	nd	3.55	4.04	24.96	nd	0.98	0.28	2.41	3.46	14.99	nd	1.32	6.03	15.89
2EV	2.87	nd	4.06	4.60	37.38	nd	2.01	0.20	1.73	2.64	20.65	nd	2.31	3.63	22.92
1EV	1.58	nd	3.73	3.76	26.97	nd	1.83	0.37	2.03	3.11	15.97	nd	1.52	4.43	17.50
3VA	0.85	nd	2.96	3.48	21.50	nd	1.03	0.14	1.53	2.32	10.95	nd	0.74	3.21	11.04
1VA	1.52	nd	3.42	3.48	23.72	nd	1.62	0.20	1.46	2.54	12.91	nd	1.25	5.48	12.77
7VA	1.86	nd	3.66	3.68	26.57	nd	1.91	0.47	1.28	3.21	14.23	nd	1.61	3.54	16.20
S6U	0.89	nd	2.02	2.26	16.54	nd	0.91	0.14	0.65	0.97	7.66	nd	1.31	3.67	9.31
media	1.65		3.34	3.46	24.60		1.55	0.31	1.65	2.68	14.02		1.40	4.05	14.80
% CV	34.4		16.8	18.7	22.1		28.1	44.2	29.1	25.8	24.1		37.5	24.4	25.5

Tabla 7. Valores medios para las diez cepas de levadura de Intensidad, Tonalidad y porcentajes de color en vinos y adsorbidos de paredes.

		Intensidad	Tonalidad	%Y	%R	%B	%dA
Vinos	media	2.48	0.51	30.23	59.71	10.06	66.25
	ds	0.151	0.018	0.581	0.887	0.350	1.270
	%CV	6.1	3.5	1.9	1.5	3.5	1.9
Adsorbidos	media	0.98	0.60	34.95	58.22	6.83	63.82
	ds	0.252	0.059	1.577	3.408	2.821	5.588
	%CV	25.7	9.8	4.5	5.8	41.3	8.7

Tabla 8. Velocidad de desaparición de las antocianinas procedentes de la uva.

	T_{25%} (meses)			k x 10⁻³ (meses⁻¹)					
	TEM	GRA	CS	TEM		GRA		CS	
				k	R²	k	R²	k	R²
GLUCOSIDICOS									
Delfinidín-3-glucósido	7,4	6,1	5,2	27,9	0,9373	37,0	0,9075	41,6	0,9887
Petunidín-3-glucósido	7,3	6,4	5,1	21,3	0,9480	35,7	0,9587	36,8	0,9660
Peonidín-3-glucósido	5,3	5,2	3,8	40,1	0,9266	36,7	0,9935	57,3	0,9307
Malvidín-3-glucósido	7,7	6,7	4,7	18,5	0,9388	33,2	0,9466	32,9	0,9488
ACETILICOS									
Delfinidín-3-(6-acetil)-glucósido	8,3	4,5	8,0	17,7	0,9642	65,9	0,9807	19,5	0,9616
Petunidín-3-(6-acetil)-glucósido	9,8	7,3	4,5	15,5	0,9888	23,1	0,9382	29,7	0,9275
Peonidín-3-(6-acetil)-glucósido	4,6	6,3	8,2	30,1	0,9635	31,2	0,9889	48,0	0,9283
Malvidín-3-(6-acetil)-glucósido	9,9	5,1	4,8	21,5	0,8782	35,7	0,9803	36,6	0,9809
CINAMILICOS									
Delfinidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido	5,9	nd	-	40,7	0,9908	nd	nd	-	-
Malvidín-3-(6-cafeil)-glucósido	5,4	4,8	4,2	44,3	0,9596	62,8	0,9589	43,0	0,9369
Petunidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido	6,3	5,8	4,7	22,2	0,9826	21,1	0,9598	36,8	0,9754
Peonidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido	6,2	5,1	4,5	19,8	0,9400	41,1	0,9905	37,0	0,9514
Malvidín-3-(6- <i>p</i> -cumaril)-glucósido- isómero <i>trans</i>	7,3	5,2	4,7	18,5	0,9641	39,7	0,9849	38,6	0,9776

GRA = Graciano; TEM = Tempranillo; CS = Cabernet Sauvignon.

nd = no determinado

- = ausente

Tabla 9. Velocidad de desaparición de las antocianinas de acuerdo al patrón de acilación y al patrón de antocianidina.

	$T_{25\%}$ (meses)			$k \times 10^{-3}$ (meses ⁻¹)					
	TEM	GRA	CS	TEM		GRA		CS	
	<i>k</i>	<i>R</i> ²	<i>k</i>	<i>R</i> ²	<i>k</i>	<i>R</i> ²	<i>k</i>	<i>R</i> ²	
GLUCOSIDICOS	7,6	6,5	4,7	19,0	0,9444	34,0	0,9565	33,7	0,9542
ACETILICOS	9,7	5,1	4,9	21,3	0,8820	34,9	0,9862	35,9	0,9882
CINAMILICOS	6,4	5,0	4,7	21,1	0,9557	40,1	0,9858	37,3	0,9753
DELFINIDINAS	5,5	4,5	5,7	30,6	0,9778	42,4	0,9358	34,6	0,9866
PETUNIDINAS	7,2	6,4	5,0	21,3	0,9606	33,4	0,9719	35,0	0,9691
PEONIDINAS	5,7	5,4	4,6	27,6	0,9766	36,7	0,9947	41,6	0,9629
MALVIDINAS	7,7	6,4	4,8	18,6	0,9570	34,0	0,9598	34,5	0,9663
ANTOCIANINAS TOTALES	7,5	6,2	4,8	19,4	0,9620	34,7	0,9689	34,7	0,9717

GRA = Graciano; TEM = Tempranillo; CS = Cabernet Sauvignon.

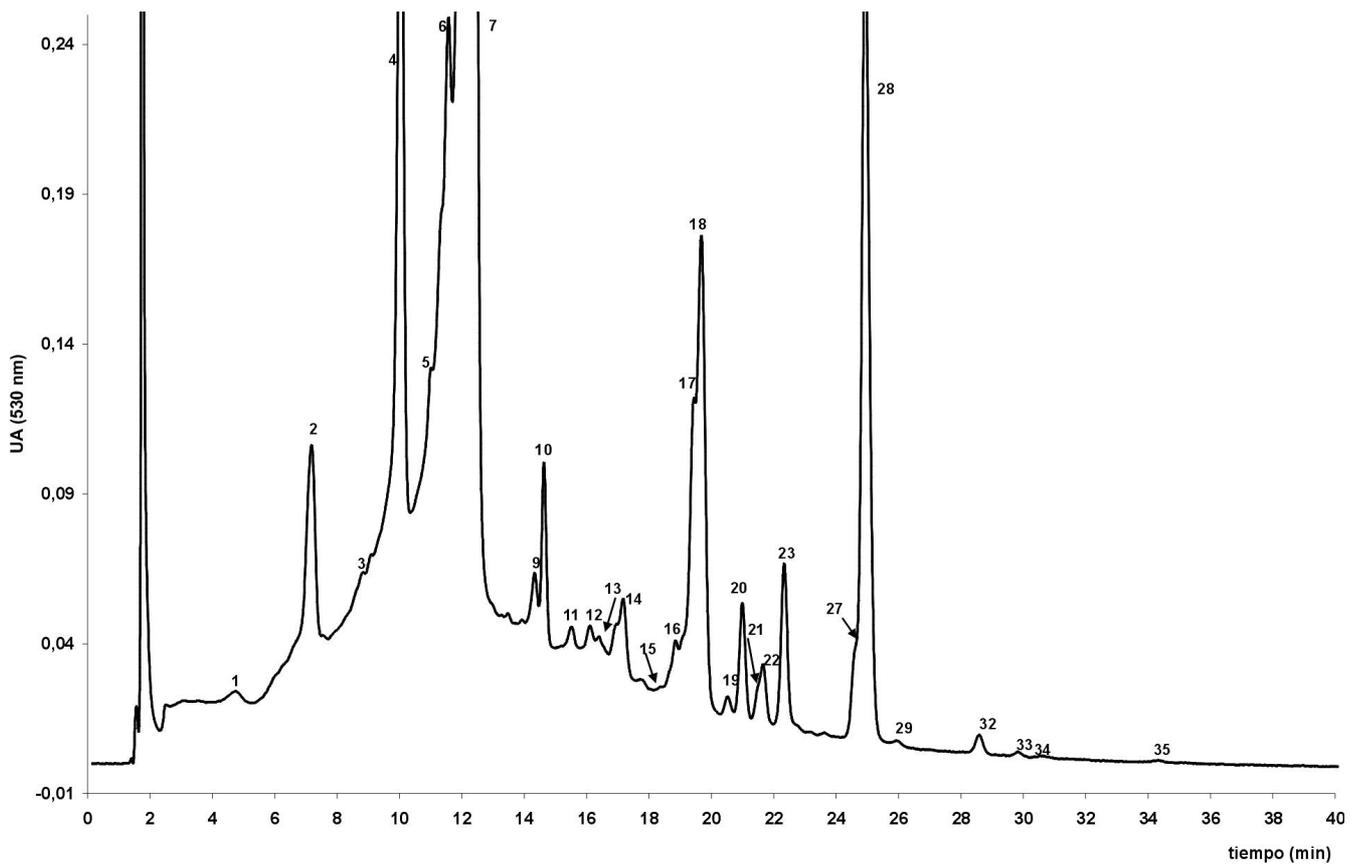


Fig. 1. - Cromatograma por HPLC de antocianos de vino Tempranillo.

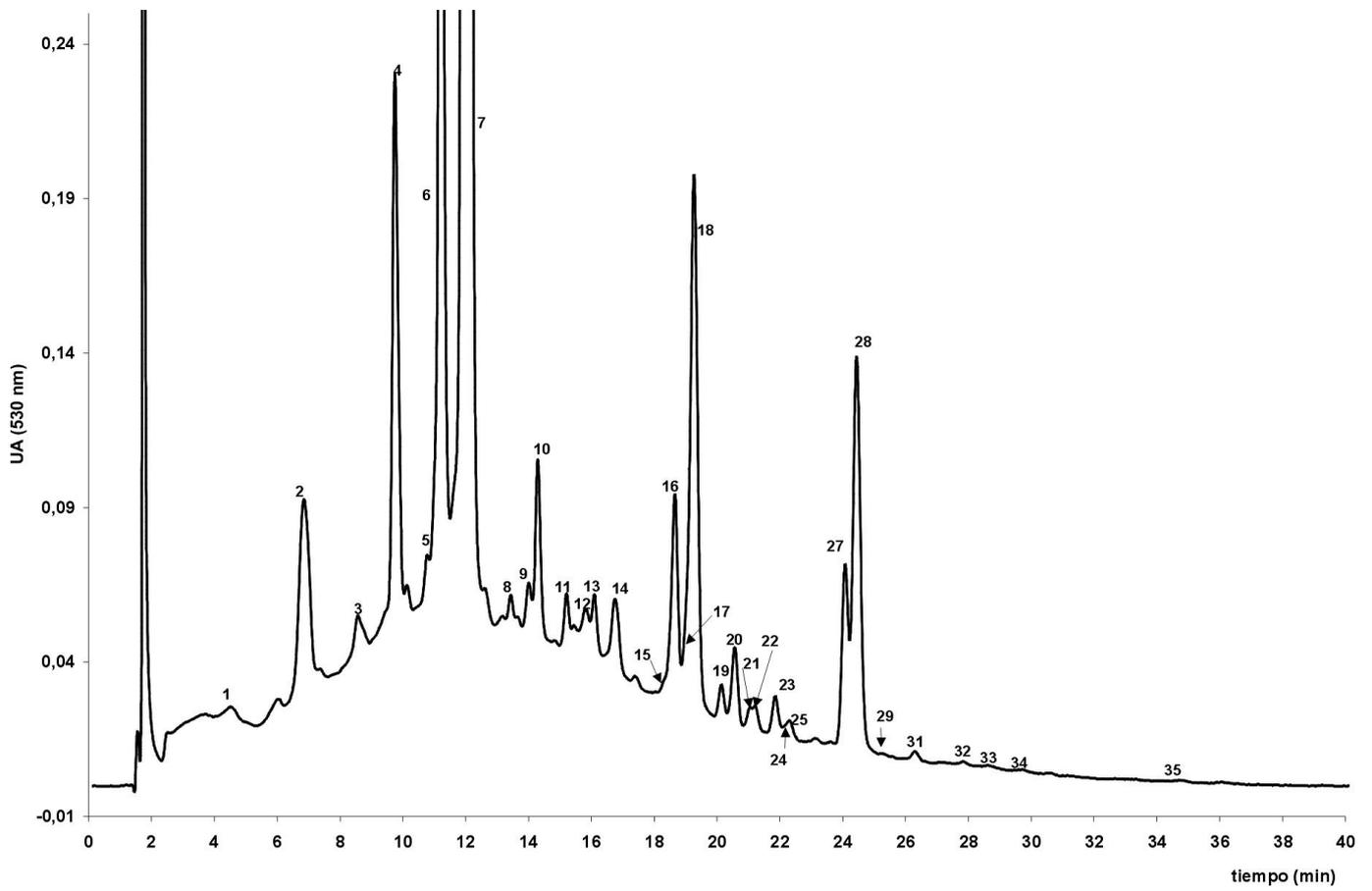


Fig. 2. - Cromatograma por HPLC de antocianos de vino Graciano.

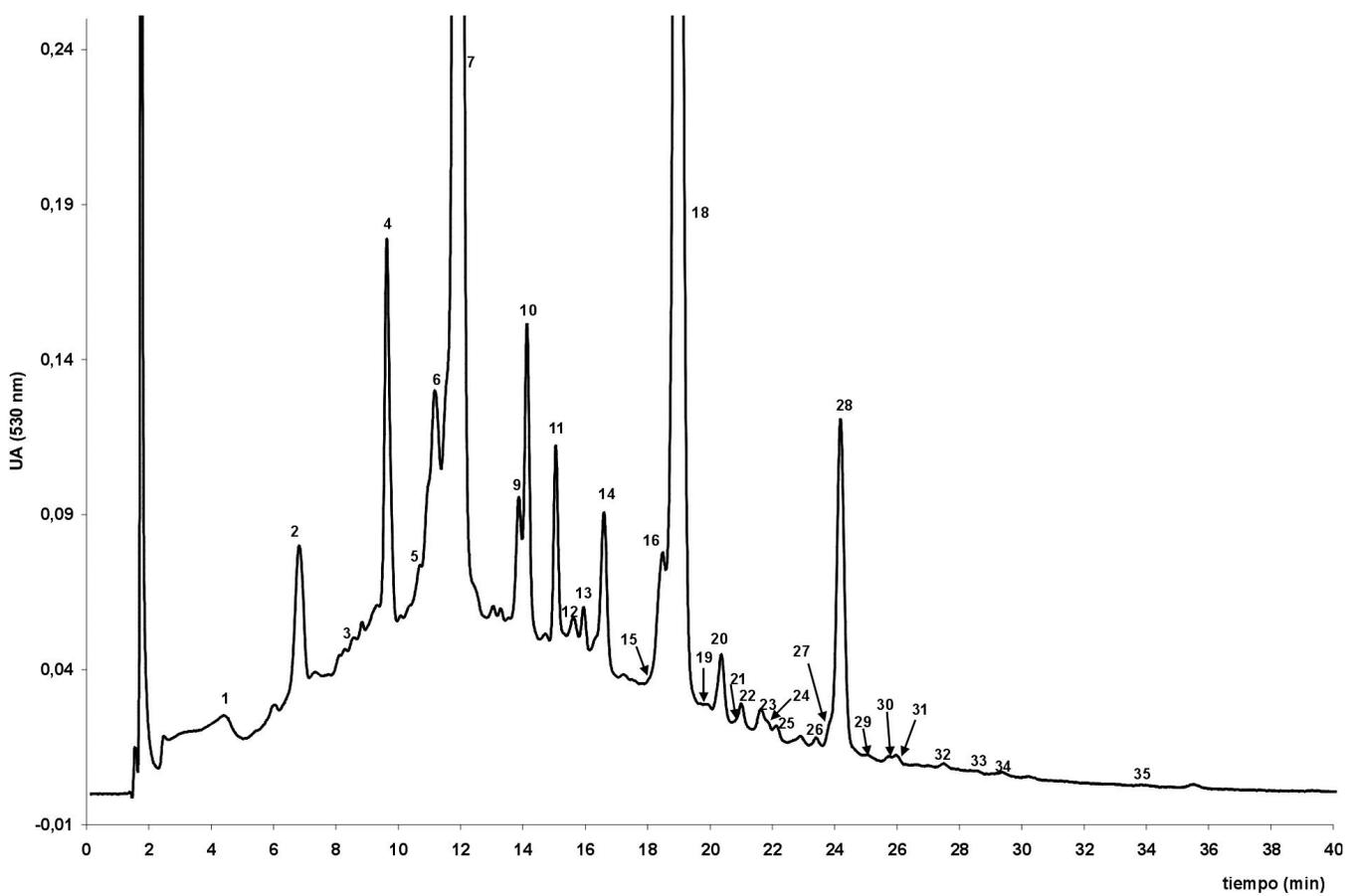


Fig. 3. - Cromatograma por HPLC de antocianos de vino Cabernet-Sauvignon.

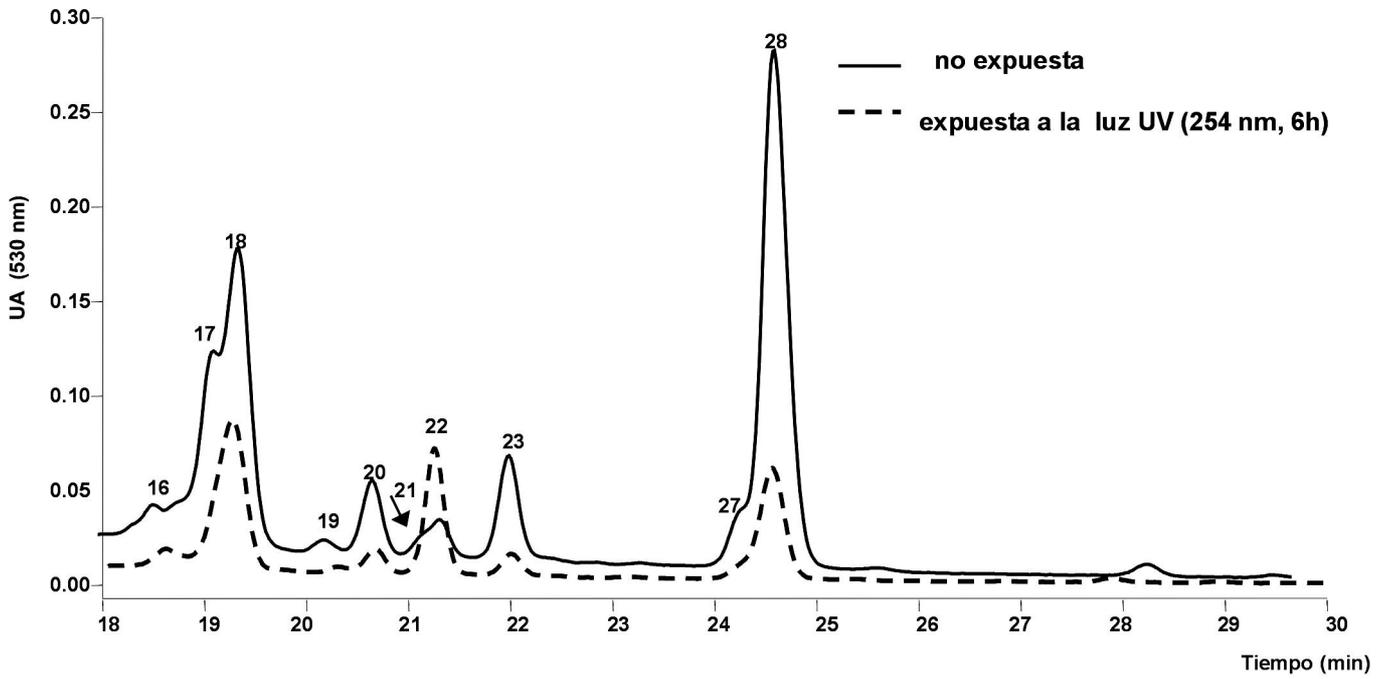


Fig. 4. - Cromatograma por HPLC de los antocianos acilados en el vino sin y con exposición a la luz UV.

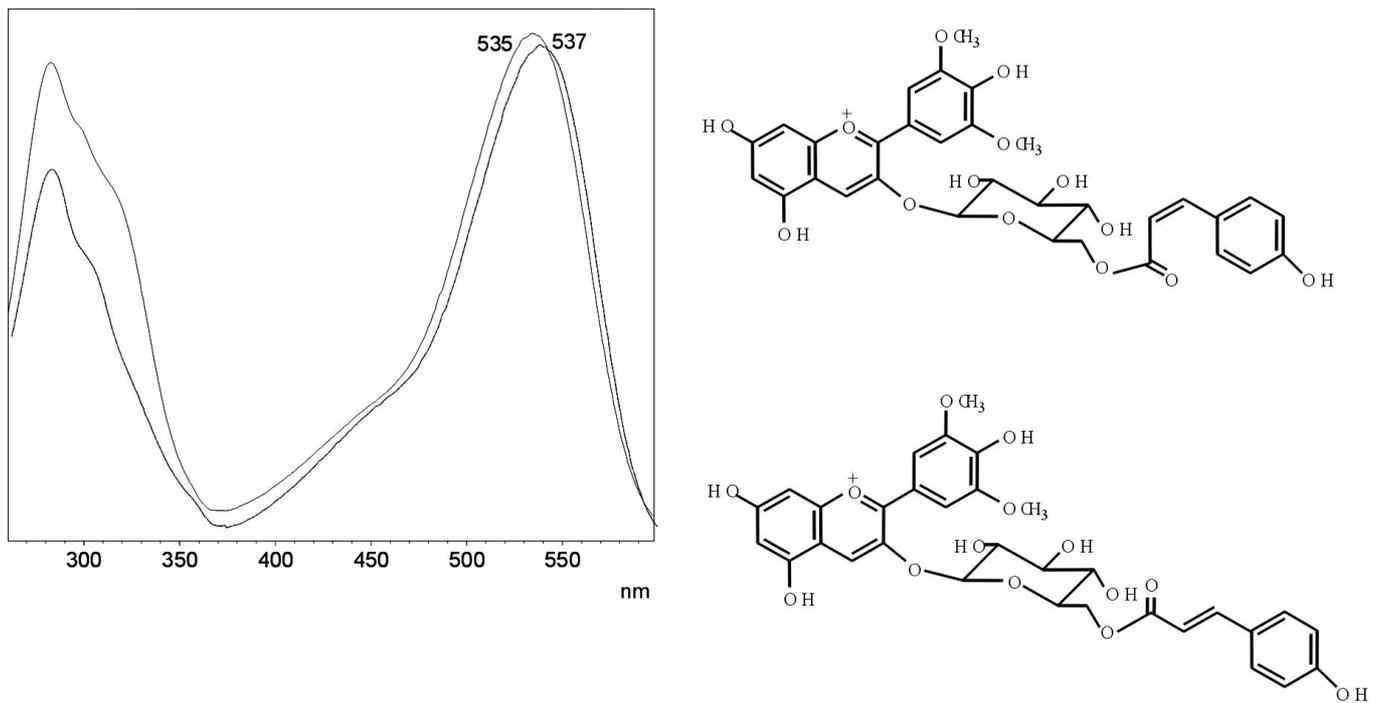


Fig. 5. - Espectros UV-Visible de los isómeros *cis* y *trans* del malvidín-3-(6-*p*-cumaril)-glucósido.

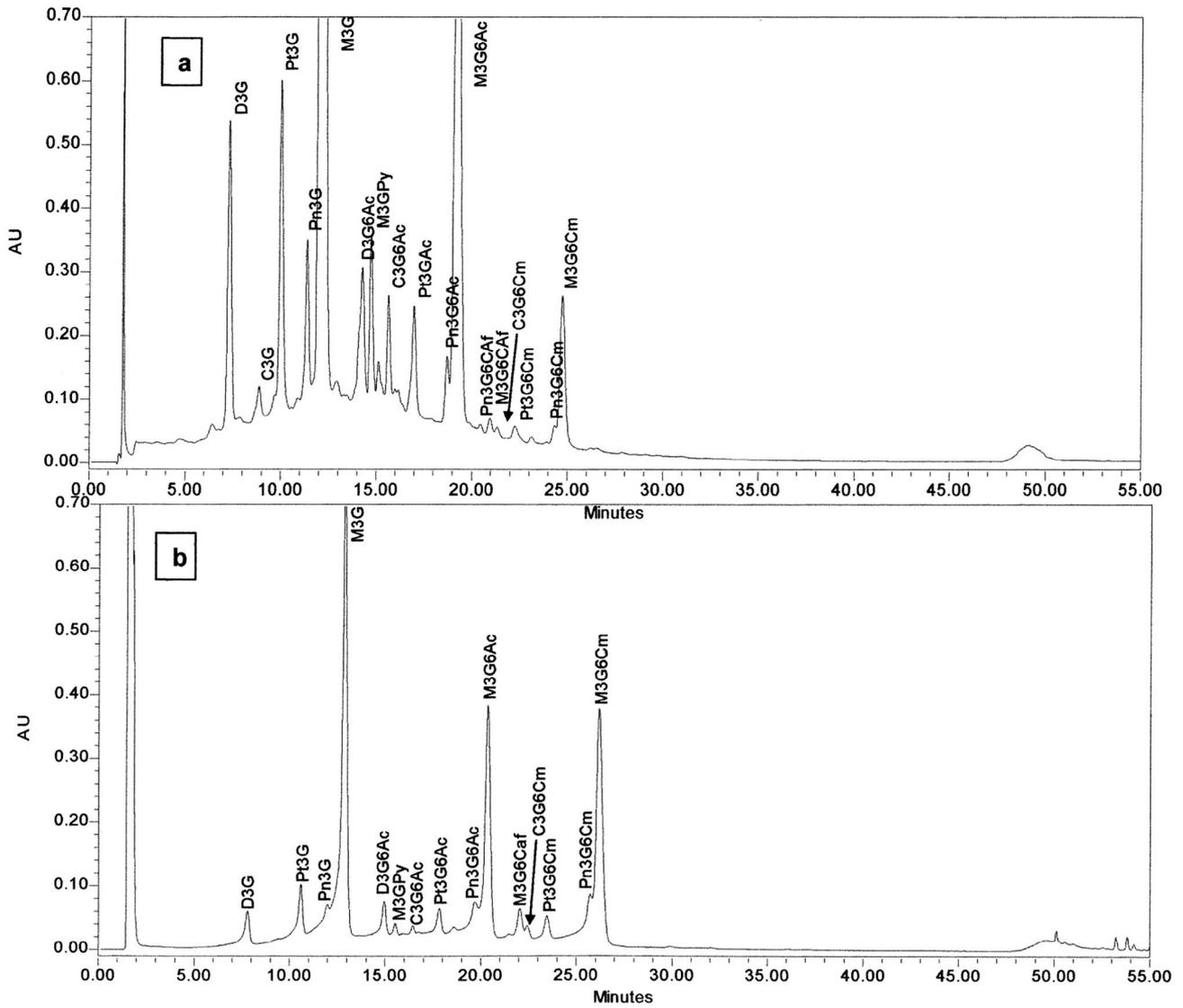


Fig. 6. - Cromatogramas por HPLC para la levadura 7VA. 6.a. Antocianos en el vino. 6.b. Antocianos adsorbidos por las paredes de la levadura.

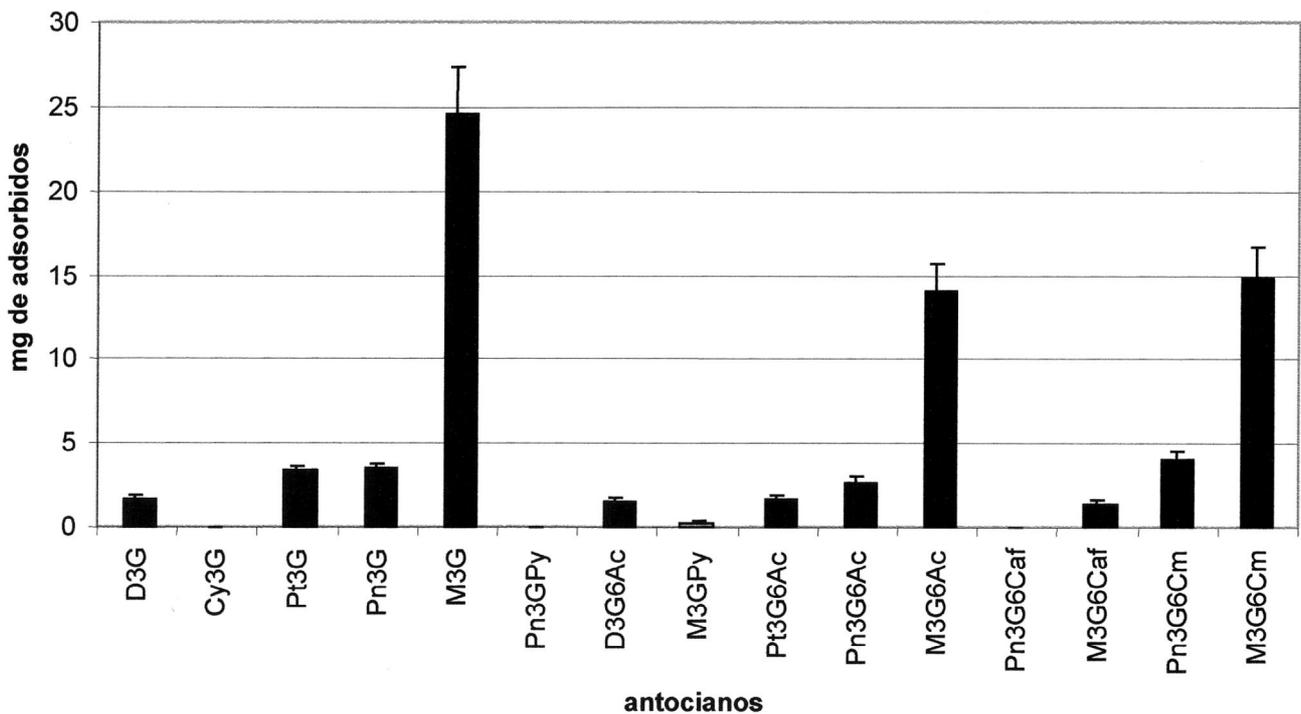


Fig. 7. - Contenido medio de los antocianos adsorbidos en las paredes de las levaduras (que han fermentado 1L de vino).

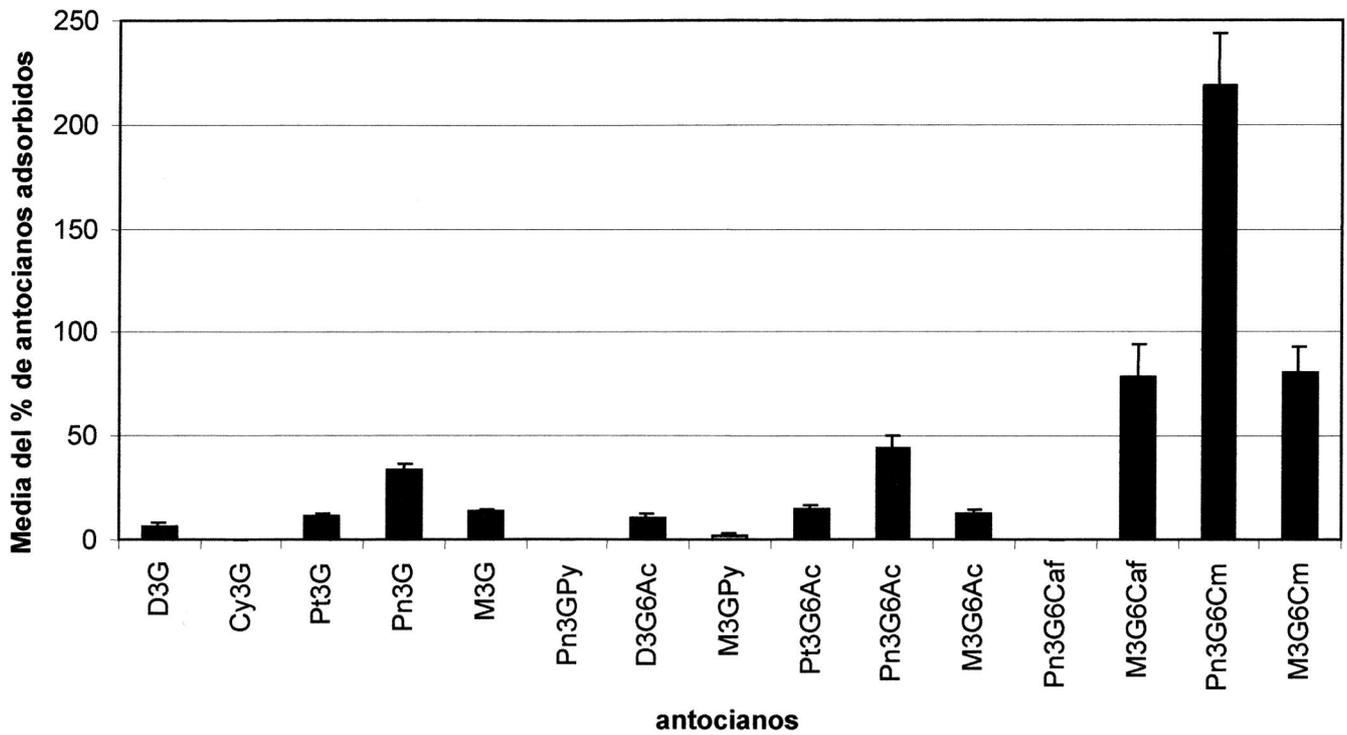


Fig. 8. - Porcentaje de adsorción de los antocianos en las paredes celulares respecto a los contenidos en el vino.

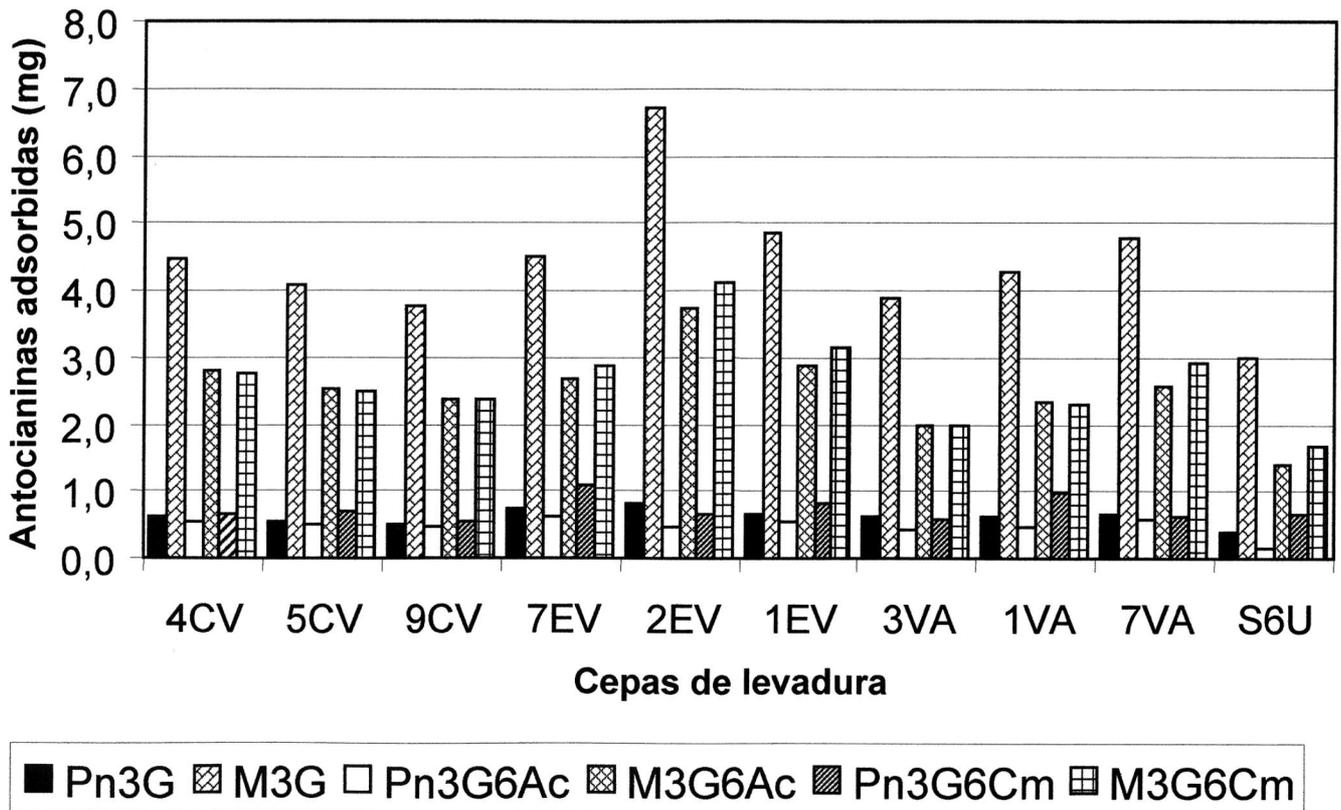


Fig. 9. - Adsorción por las levaduras (que han fermentado 1 L de vino) de peonidín y malvidín glucósidos y sus derivados acetílicos y *p*-cumarílicos.

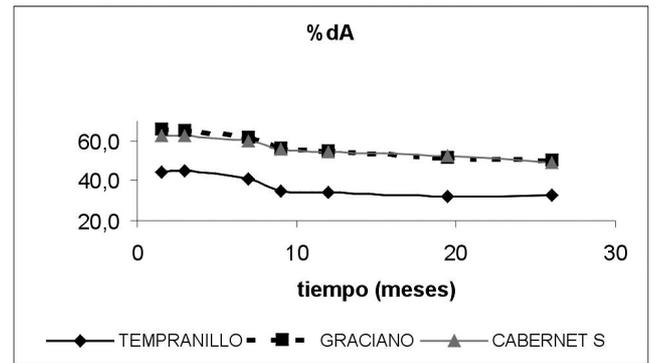
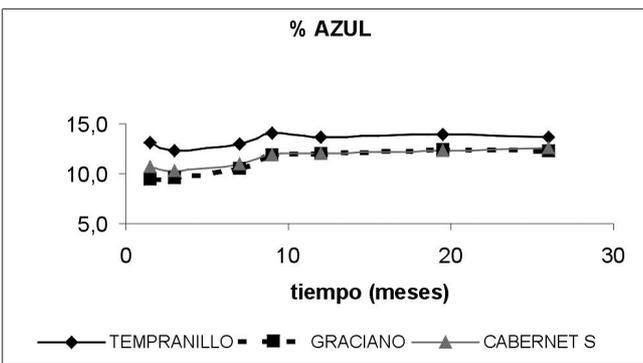
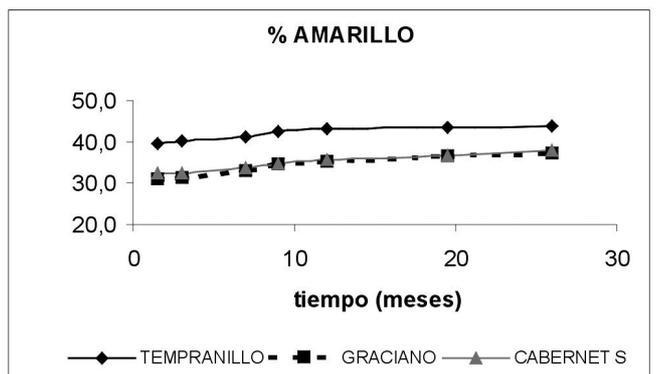
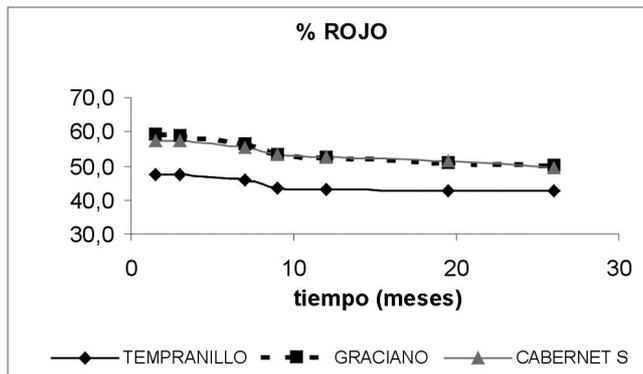
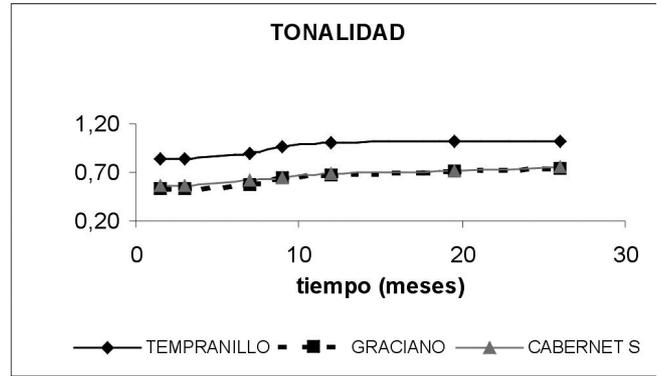
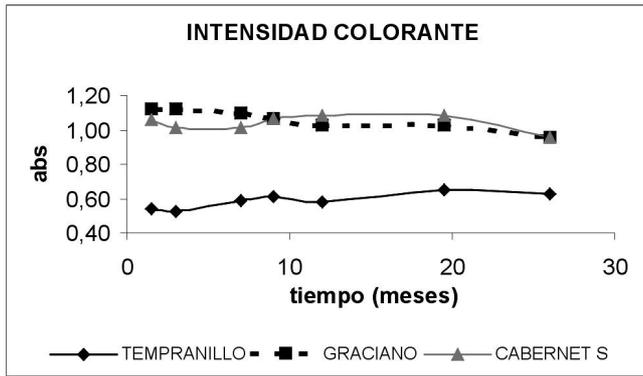


Fig. 10. - Cambios de las variables del color en vinos jóvenes durante el envejecimiento en botella.

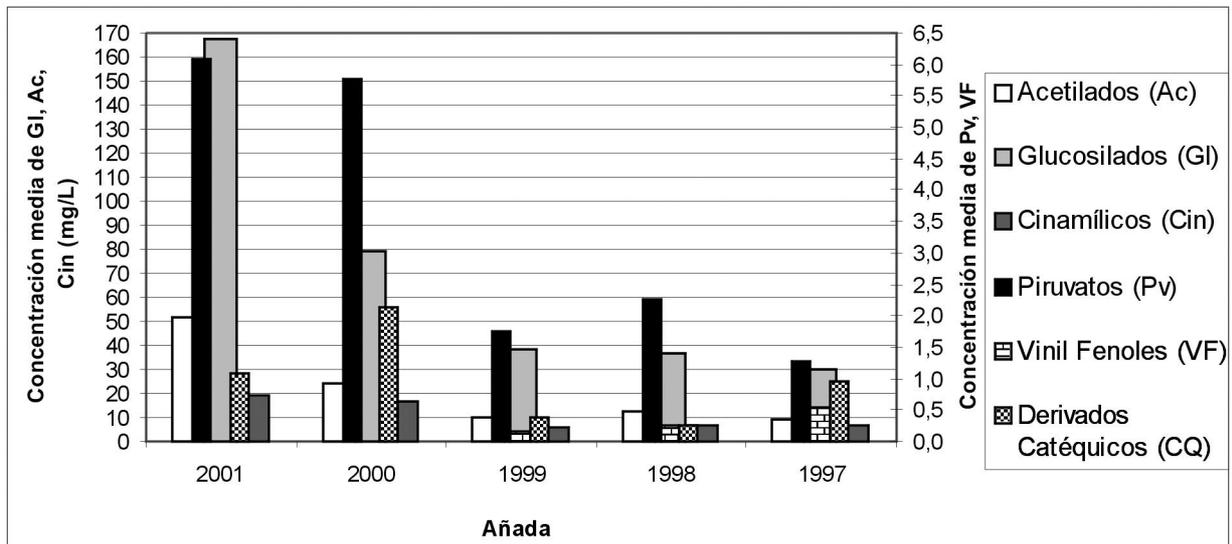


Fig. 11. - Evolución de los derivados antociánicos de las distintas añadas durante su envejecimiento en botella.

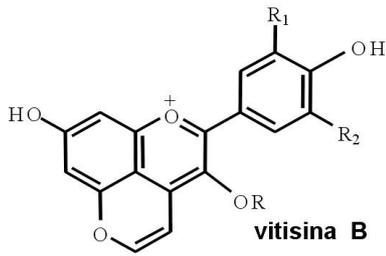


Fig. 12. - Estructura de la vitisina B.

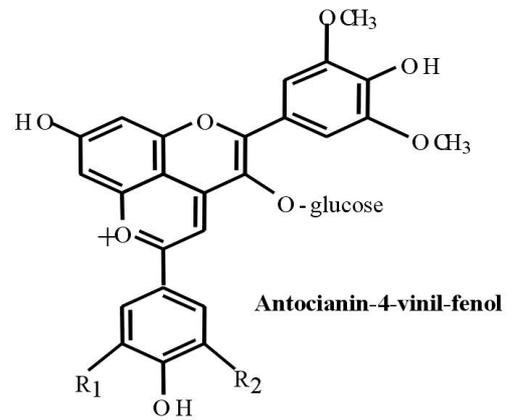


Fig. 13. - Estructura del malvidin-4-vinil-fenol.

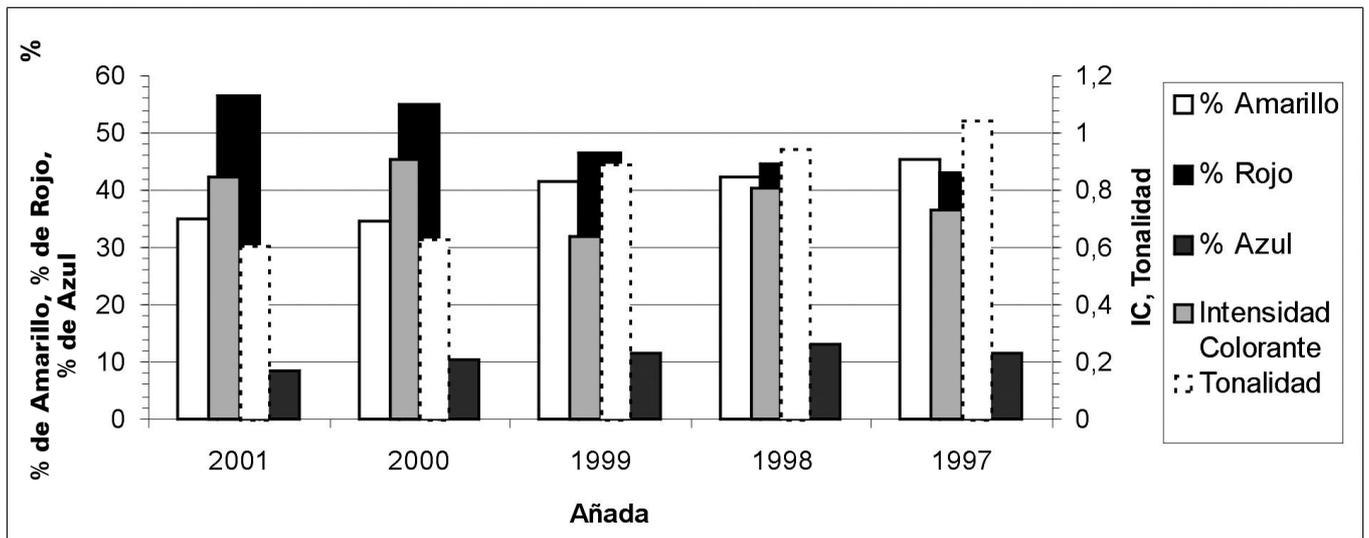


Fig. 14. - Evolución de las variables del color en las añadas.

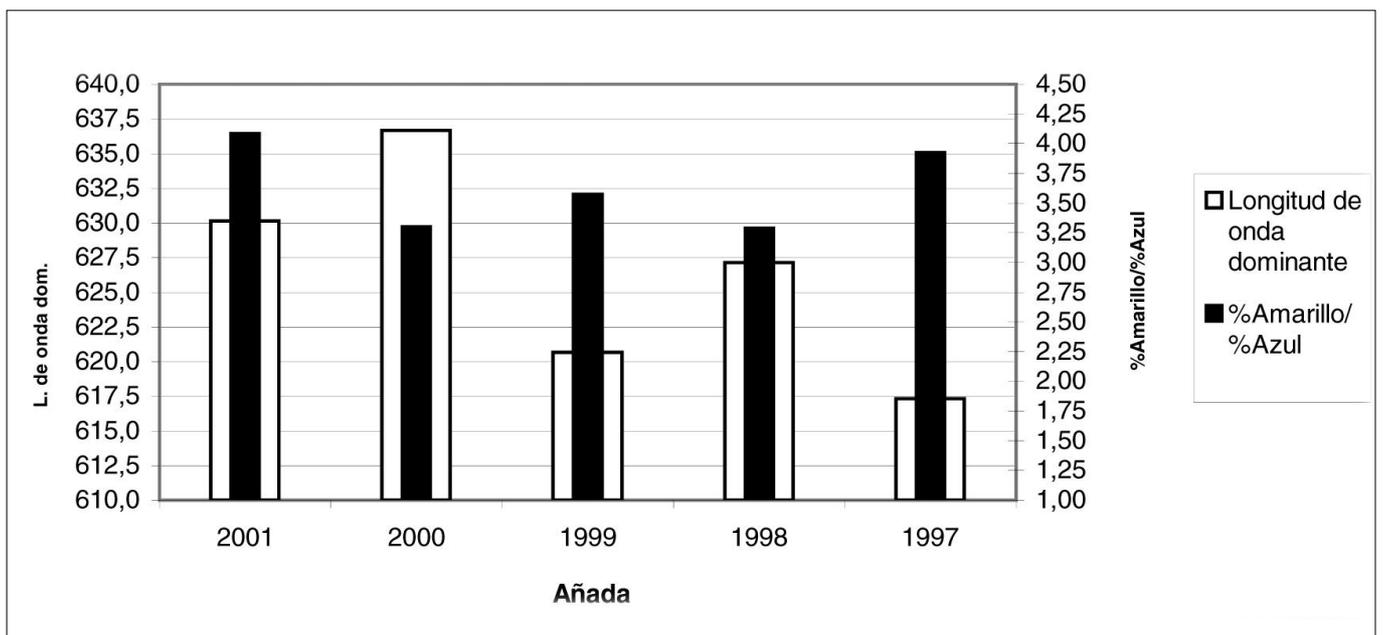


Fig. 15. - Evolución de la longitud de onda dominante y la relación %Am/%Az en las añadas.

Efecto de algunas prácticas de manejo del viñedo y de la vinificación en la composición fenólica y el color de los vinos tintos

G. González-Neves^{1,2}, J. Balado¹, L. Barreiro¹, R. Bochicchio¹, G. Gatto¹, G. Gil¹, A. Tessore¹, M. Ferrer³

Introducción

El color es una de las primeras características de un vino que puede ser apreciada por el consumidor y es un atributo importante, porque puede ser utilizado, junto con otras variables, como un indicador de la calidad. Esta propiedad depende de la composición de la uva con la que fue elaborado, del proceso de vinificación, y de las condiciones en que se conserva o eventualmente se envejece dicho vino.

El color de los vinos tintos jóvenes está determinado fundamentalmente por los pigmentos provenientes de las uvas, entre los cuales los antocianos son los principales. Estos compuestos son muy reactivos, y desde las primeras etapas de la vinificación interaccionan con otros compuestos, participando en reacciones de adición, condensación y polimerización, siendo también degradados por oxidaciones e hidrólisis. Como resultado de estos fenómenos el color de los vinos tintos envejecidos se debe casi exclusivamente a compuestos fenólicos poliméricos.

Entre los factores que inciden en la composición fenólica, y por lo tanto en el color de los vinos, pueden considerarse por separado los que inciden sobre la composición de la uva y los que inciden en los procesos de vinificación y conservación de los vinos.

Entre los factores que inciden en la composición de la uva se encuentran las condiciones medioambientales, dadas por el suelo y clima, la variedad de uva y el manejo del viñedo.

1. Incidencia del manejo del viñedo

Las técnicas de manejo del viñedo que modifican las relaciones entre las fuentes y las fosas fisiológicas inciden en la composición de la uva, lo que incluye prácticas como la poda invernal, el raleo de racimos y el deshojado. La arquitectura de las plantas, establecida por el sistema de conducción, el tipo de poda y la intensidad de la misma, condiciona la aireación e iluminación de los racimos y de las hojas, incidiendo en los niveles de producción y la calidad de las uvas.

1.1. Sistema de conducción

El sistema de conducción determina la disposición espacial de follaje y racimos, modificando su microclima, lo que incide sobre la fisiología de la planta y condiciona su producción y la calidad de la misma (Carbonneau, 1980; Smart, 1985; Schneider, 1989).

El sistema de conducción del viñedo tradicionalmente utilizado en Uruguay ha sido la espaldera, si bien en los últimos años se ha implantado un área significativa de viñedo conducido en lira (Ferrer *et al.*, 2001). La adopción de este sistema de conducción se basa en que permite obtener rendimientos más elevados que otros, sin detrimento de la calidad de la uva. Carbonneau (1991) determinó para el cv. Cabernet Sauvignon, que el sistema en lira puede soportar un 30% más de carga en yemas que la espaldera, sin que se afecte la fisiología de la planta o la madurez del racimo.

La mayor superficie foliar determinada por el sistema en lira con respecto a los sistemas verticales planos es uno de los factores que explica su mejor performance productiva (Carbonneau, 1980 y 1990). Morrison y Noble (1990) estimaron un índice foliar para la lira que fue 60% superior con respecto a la espaldera, atribuyendo esta respuesta a la división del follaje en dos planos y al mayor número de yemas en la lira.

El otro elemento diferencial entre los sistemas en lira y espaldera es el microclima en hojas y racimos. La luz y la temperatura tienen influencia determinante en la composición y la maduración de la uva. El sombreado en hojas afecta el tamaño del grano, el pH del jugo, el contenido en azúcares y el metabolismo del ácido málico. El sombreado sobre el racimo provoca una disminución del contenido total de fenoles y de antocianos y aumenta el de málico (Smart, 1985; Schneider, 1989; Morrison y Noble, 1990). El sistema de conducción en lira mantiene generalmente los racimos fuera del follaje, con lo que mejora el microclima, favoreciendo la fotosíntesis y la maduración de la uva (Carbonneau y Casteran, 1986).

¹ Laboratorio de Análisis y de Investigaciones. Instituto Nacional de Vitivinicultura. Dr. Pouey 463. Las Piedras. Uruguay. E-mail: laboratorio@inavi.com.uy

² Unidad de Tecnología de los Alimentos.

³ Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía. Av. Garzón 780. Montevideo. Uruguay.

En la Tabla I se muestran los valores medios de las variables cromáticas y las concentraciones de fenoles correspondientes a los vinos obtenidos en 2001 y 2002 a partir de uvas Tannat provenientes de viñedos conducidos en lira y en espaldera (González-Neves *et al.*, 2003a). Puede observarse que la conducción en lira abierta permitió obtener concentraciones mayores de polifenoles y mejores características cromáticas en 2002, en tanto los resultados no fueron concluyentes en el año 2001.

Considerando extractos de hollejos, obtenidos a partir de uvas de los mismos viñedos en el año 2002, se constató que el sistema de conducción y el tipo de poda incidieron de manera significativa en los perfiles antocianicos (Figura 1). Estas diferencias pueden determinar modificaciones en la evolución del color de los vinos correspondientes, dada la diversa estabilidad de las diferentes antocianidinas.

1.2. Tipo de poda

La poda invernal determina la relación entre hojas y racimos, por lo que incide en los rendimientos del viñedo y en la composición de las uvas (Champagnol, 1984; Iannini *et al.*, 1991).

Se han reportado resultados diversos para cada tipo de poda, según las variedades y los ambientes considerados. Comparando podas cortas con podas largas, algunos autores determinaron mejores resultados enológicos para la poda en varas tipo Guyot (Iannini *et al.*, 1991), en tanto en otros casos se determinaron ventajas para la poda en cordón Royat (Carbonneau y Zhang, 1989).

La variedad Tannat se ha podado tradicionalmente a Guyot en Uruguay, independientemente del sistema de conducción utilizado. Este tipo de poda determina que, en las condiciones eco-fisiológicas del Sur del país, muchas veces se obtengan rendimientos demasiado elevados, que inciden negativamente en la calidad de los vinos (González-Neves y Ferrer, 2000; Ferrer y González-Neves, 2002; González-Neves *et al.*, 2002).

En ensayos realizados en 2001 y 2002 (González-Neves *et al.*, 2003b) se constataron concentraciones de polifenoles totales, antocianos, catequinas y proantocianidinas mayores en vinos Tannat provenientes de viñedos conducidos en lira con poda corta (en cordón Royat), en comparación con los provenientes de viñedos con poda larga (a varas tipo Guyot), aunque las diferencias verificadas en el segundo año fueron significativas solamente para las concentraciones de catequinas (Tabla II). Los vinos de la poda corta tuvieron intensidad colorante significativamente mayor en 2001, pero en 2002 no hubo diferencias estadísticas para las variables cromáticas.

1.3. Intensidad de poda

La intensidad de la poda invernal, dada por la cantidad de yemas que se deja en la planta, influye considerablemente sobre la producción de uva y madera y sobre la composición de la baya (Champagnol, 1984; Zamboni *et al.*, 1992). El tamaño de las hojas es afectado por la cantidad de yemas, siendo menor cuanto más elevada sea la carga de la planta (Nikov, 1987).

En un ensayo realizado en un viñedo de Tannat conducido en espaldera alta y podado a Guyot, se comparó el efecto de dejar 4, 6 u 8 yemas por vara (González-Neves y Ferrer, 2000). Se determinaron las concentraciones de polifenoles y el color de los vinos correspondientes, obteniéndose resultados diferentes en cada año, lo que marca la gran incidencia de las condiciones climáticas (Tabla III). Las mayores concentraciones de polifenoles totales y antocianos fueron obtenidas con la poda más corta en dos de los tres años considerados, en tanto las intensidades colorantes más elevadas correspondieron a esta intensidad de poda en todos los años.

Estos resultados confirman que la poda corta puede ayudar a obtener mejores resultados, desde el punto de vista del color de los vinos, considerando viñedos del cultivar Tannat implantados en el Sur de Uruguay.

1.4. Raleo de racimos

El raleo de racimos es otra práctica propuesta para regular la producción y mejorar la calidad de las uvas, modificando los contenidos de azúcares, ácidos, polifenoles y aromas, lo cual incide positivamente en la calidad del vino (Scienza, 1991; Parisio *et al.*, 1994; Payan, 1994).

En diversos ensayos se constató que los raleos manuales de racimos en el cv. Tannat permitían mantener las plantas equilibradas, en producción de fruta y madera, con una mejor calidad de los mostos y vinos con respecto a las plantas sin raleo (González-Neves y Ferrer, 2000; Ferrer y González-Neves, 2002).

Considerando 7 años (1994-2000) de ensayos (González-Neves *et al.*, 2001) se verificó que el raleo de racimos en Tannat determinó una disminución de la producción de uva que no fue proporcional a la intensidad del mismo y dependió del momento (cuajado o envero) en que se quitaron los racimos y de las condiciones de cada año. La disminución de la producción fue mayor, en todos los años, con el raleo en envero. El raleo de racimos determinó que los vinos tuvieran mayores contenidos de alcohol, polifenoles totales, antocianos y flavanos, y mayores intensidades colorantes y % de rojo, con diferencias importantes entre los resultados obtenidos en cada año, y una respuesta mejor con el raleo en envero en la mayoría de los años (Figuras 2 y 3).

1.5. Utilización de hormonas vegetales

El etefón, sustancia de crecimiento que es utilizada como raleador de racimos y bayas, también permite un aumento en la concentración de pigmentos en las uvas. Este compuesto determina un aumento en la concentración del etileno natural de las plantas, dando como resultado una aceleración de los fenómenos de abscisión y actuando en los procesos de maduración y síntesis de antocianos y taninos. Las condiciones ambientales, el cultivar, la dosis y los métodos de aplicación, y el pH de las uvas inciden sobre el efecto de la utilización de etefón en la vid (Szyjewicz *et al.*, 1984).

Payan (1994) y Bloy (1995), comparando este raleo químico con testigos no raleados o con raleos manuales, encontraron resultados significativamente diferentes a favor del raleo químico ya sea en grado alcohólico como en potencial antocianico y polifenoles totales. Estos autores señalan que con el raleo manual la planta compensa la pérdida de peso con racimos más compactos, lo que no ocurre con el raleo químico.

Durante cuatro años (1997-2000) se estudió el efecto de aplicaciones de etefón, en cuajado y en envero, en un viñedo de Tannat ubicado en el Sur de Uruguay (González-Neves *et al.*, 2002). El efecto del raleo sobre la cantidad de uva producida es particularmente importante cuando la aplicación de etefón se efectúa en cuajado, en tanto no se produce un efecto significativo de disminución de la producción cuando la aplicación se hace en envero. En promedio los vinos obtenidos con la aplicación de etefón en cuajado tuvieron mayores contenidos de alcohol, en tanto los mayores contenidos de polifenoles totales, antocianos, catequinas y proantocianidinas, y en consecuencia las mayores intensidades colorantes se obtuvieron con la aplicación en envero (Tabla IV).

2. Incidencia de diversos factores enológicos

Las condiciones de la transformación de la uva en vino van a incidir de manera fundamental en las características del producto final. Las condiciones en que se lleva a cabo el proceso de maceración inciden sobre la extracción de los componentes de los hollejos y de las semillas, dando lugar a variaciones importantes en la composición fenólica (Dallas y Laureano, 1994; Auw *et al.*, 1996).

Las condiciones de conservación y eventual crianza de los vinos tintos tienen una incidencia muy importante en la evolución de sus características (Dallas *et al.*, 1995; Gómez-Cordovés *et al.*, 1995).

2.1. Duración de la maceración

La cantidad y calidad de los pigmentos extraídos de las uvas depende, entre otros factores, de la duración de la maceración. Con tiempos de contacto mayores entre los hollejos y semillas y el líquido se obtiene generalmente un contenido fenólico mayor en los vinos, dado por la solubilización de los compuestos de más difícil extracción (Sims y Bates, 1994; Auw *et al.*, 1996; Burns *et al.*, 2001; Gómez-Plaza *et al.*, 2001). Sin embargo, maceraciones demasiado prolongadas pueden determinar incrementos sustanciales de la astringencia y pérdida de aromas, y en algunos casos determinan una disminución de la intensidad colorante (Auw *et al.*, 1996), aunque en general favorecen la formación de pigmentos poliméricos y la estabilidad del color (Sims y Bates, 1994).

En la Figura 4 se representa la extracción de antocianos en vinificaciones realizadas en la vendimia 2003, con uvas Tannat procedentes de distintos viñedos. Como puede observarse, la cantidad de antocianos libres va aumentando progresivamente en los primeros días para luego estabilizarse y finalmente disminuir. Este descenso final puede deberse a reabsorción por los orujos, a fenómenos de oxidación e hidrólisis, adsorción por levaduras y a la participación de los antocianos en reacciones de adición y condensación con otros polifenoles (Cheynier *et al.*, 1994 y 1997; Dallas *et al.*, 1995 y 1996a y b; Vasserot *et al.*, 1997).

Cuando el contacto entre los hollejos y el líquido se prolonga hay una reabsorción de los polifenoles, que puede determinar una disminución del color. Este efecto puede ser significativo en vinificaciones de pequeñas cantidades de uva. Como ejemplo, en la Tabla V se presentan los resultados obtenidos en vinificaciones realizadas en 2003 con 50 kilos de uvas Tannat en cada una y dos repeticiones por tratamiento. Se observa que las maceraciones más largas dieron lugar a vinos con contenidos fenólicos totales, antocianicos e intensidad colorante menores, aunque las concentraciones de catequinas fueron superiores con 15 días de maceración.

Estos resultados reflejan que el manejo de la maceración, considerando la composición de la uva y particularmente su potencial fenólico y antocianico, es esencial para el color de los vinos.

2.2. Cinética fermentativa

El proceso de fermentación se realiza habitualmente con levaduras seleccionadas, bajo forma de pie de cuba o levaduras secas activas. Las levaduras inciden en la velocidad de fermentación, el rendimiento alcohólico y la generación de diversos compuestos, pero también se ha comprobado que el color de los vinos puede ser afectado de manera diferencial, según la actividad betaglucosidasa, la capacidad de liberar polisacáridos parietales y la capacidad de adsorción de las distintas cepas de levaduras (Cuinier, 1997; Ferrari *et al.*, 1997; Sponholz, 1997; Vasserot *et al.*, 1997).

La velocidad de fermentación puede afectar la composición fenólica de los vinos, cuando la maceración se da simultáneamente, ya que la extracción de los componentes de los hollejos y semillas y su solubilización son diferentes, según el contenido alcohólico del medio.

Se evaluó la incidencia del uso de dos levaduras secas activas (L.S.A.) en la composición y el color de vinos tintos Tannat elaborados en escala reducida, en comparación con los resultados obtenidos en fermentaciones con la flora autóctona (González-Neves *et al.*, 1999). El uso de L.S.A. determinó diferencias en la cinética fermentativa, que incidieron en una mayor extracción de fenoles durante la maceración. Los mostos en los que se adicionaron L.S.A. tuvieron inicio de fermentación más temprano y mayor velocidad de la misma, culminando el proceso antes que el testigo (Figura 5).

Las concentraciones de los distintos fenoles fueron significativamente superiores en los vinos elaborados con L.S.A., como consecuencia de las mayores concentraciones iniciales de etanol durante la maceración. Las intensidades colorantes de los vinos con L.S.A. fueron significativamente mayores a las del testigo, lo que puede deberse a la mayor extracción de los fenoles y también a una posible estabilización de los pigmentos por condensación entre antocianos y taninos (Tabla 6).

2.3. Empleo de enzimas pectolíticas

La utilización de las enzimas pectolíticas para la obtención de vinos de mayor color o de similar color con tiempos de maceración más cortos ha sido reportada en numerosos trabajos. El efecto sobre la extracción de pigmentos depende de las actividades enzimáticas de cada preparado comercial, de la variedad de uva y de su madurez, y de las condiciones en que se realizan las maceraciones (Nicolini y Mattivi, 1995; Villettaz, 1996; Lovino *et al.*, 1997; Guerrand, 2000; Revilla y González-SanJosé, 2002).

La actividad pectinmetilesterasa de los preparados pectolíticos comerciales determina mayores contenidos de metanol en los vinos, por lo que debe prestarse particular atención a las variedades de uva en los que se los utiliza (Nicolini y Mattivi, 1995; Revilla y González-SanJosé, 1998; González-Neves y Balado, 2001).

Se realizaron dos ensayos de utilización de preparados pectolíticos comerciales en vinificaciones en escala reducida de uvas Tannat, en los años 1996 y 1999 (González-Neves y Balado, 2001). El uso de pectinasas determinó diferencias en el color y mayores contenidos fenólicos en los vinos, con efecto diferente para cada preparado enzimático (Figura 6 y Tabla VII). En el primer ensayo se verificaron incrementos diferentes de la intensidad colorante de los vinos elaborados con las tres enzimas utilizadas, con respecto al testigo (TEST1). En el segundo ensayo los incrementos obtenidos en la intensidad colorante fueron similares con las dos enzimas utilizadas, en relación al testigo (TEST2) que presentó inferior concentración en polifenoles y menor color que en el estudio precedente.

En variedades como Tannat puede entonces aprovecharse el efecto de las enzimas sobre la composición fenólica para reducir los tiempos de maceración, y obtener un color adecuado sin extracción importante de taninos astringentes. Se debe considerar de todos modos que los efectos obtenidos con los distintos preparados pueden ser muy diversos, siendo difícil predecirlos en cada cosecha y para cada partida de uva.

2.4. Condiciones de conservación

Los antocianos libres disminuyen de manera diversa en el curso de la vinificación, por adsorción por las levaduras, por precipitación junto con las sales tartáricas y por estar afectados por reacciones de oxidación e hidrólisis (Cheyner *et al.*, 1994 y 1997; Vasserot *et al.*, 1997). A su vez, desde la molienda estas moléculas participan en reacciones de adición con otros componentes de los mostos, dando lugar a pigmentos diferentes, y también hay una estabilización del color por condensación y copolimerización de los antocianos con flavanos (Dallas *et al.*, 1995 y 1996a y b; Gómez-Cordovés *et al.*, 1995).

En la Figura 7 se observa la evolución contemporánea de los promedios de las concentraciones de los antocianos y de la intensidad colorante, durante el primer año de conservación de una serie de vinos tintos. Se consideraron 18 vinos, elaborados en diversas bodegas, que fueron analizados una vez al mes (González-Neves *et al.*, 1998). Se puede observar una disminución muy importante de los antocianos en los primeros meses, coincidiendo con una fuerte disminución de la intensidad colorante, que al cabo de unos meses se estabiliza.

La promoción de las condensaciones entre los antocianos y los flavanos va a permitir que la estabilización del color se dé antes, haciendo que la intensidad del color permanezca en valores más elevados y se mantenga durante más tiempo en esos valores. Las temperaturas, las concentraciones de anhídrido sulfuroso libre y el oxígeno suministrado a los vinos son los factores más importantes para regular estas reacciones (Dallas y Laureano, 1994; Dallas *et al.*, 1995).

2.5. Estabilización

Los procesos de estabilización forzada (filtración y clarificación) pueden afectar la composición fenólica y el color de los vinos tintos de manera significativa. Los productos clarificantes tienen en general acción sobre los compuestos

fenólicos, pudiendo provocar la insolubilización y precipitación parcial de estas moléculas (Bravo *et al.*, 1991; Sims *et al.*, 1995).

Se realizó una experiencia en escala reducida con el objetivo de evaluar el efecto de la utilización de distintos clarificantes sobre la composición fenólica y el color de un vino tinto joven. Se utilizó un vino tinto Tannat y se consideró el efecto de la utilización de gelatina, bentonita, ovoalbúmina y una combinación de sílice coloidal y gelatina (González-Neves y Gil, 1998). Las cantidades de clarificante empleado se correspondieron con las dosis usuales para obtener una clarificación efectiva en este tipo de vino: 15 g/hL de gelatina, 50 g/hL de bentonita, 6 claras de huevo/hL, 10 g de gelatina + 100 mL de sol de sílice/hL.

Las intensidades colorantes de los vinos clarificados fueron significativamente inferiores a la del testigo, con cambios en la tonalidad y disminución de los contenidos fenólicos totales, de antocianos y de flavanos en todos los tratamientos de clarificación (Figura 8). El mayor impacto sobre la composición fenólica se obtuvo con el uso combinado de gelatina y sol de sílice, que no es un tratamiento empleado habitualmente en vinos tintos. La mayor disminución de los contenidos de antocianos se obtuvo con la bentonita, en tanto la gelatina fue el clarificante que tuvo el menor efecto sobre el color y los contenidos fenólicos totales del vino.

Referencias bibliográficas

- Auw, J.; Blanco, V.; O'Keefe, S.; Sims, C. (1996). Effect of processing on the phenolics and color of Cabernet Sauvignon, Chambourcin and Noble wines and juices. *Am. J. Enol. Vitic.* 47 (3): 279-290.
- Bloy, P. (1995). Éclaircissement chimique séquentiel. Premiers résultats et perspectives. In: Actas GESCO: Lisboa, pp.: 268-273.
- Bravo S.; Rivas-Gonzalo, J. C.; Santos-Buelga, C. (1991). Influencia de distintos clarificantes sobre las fracciones polifenólicas y el color en un vino tinto envejecido. *Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.* 584-589.
- Burns, J.; Gardner, P.; Matthews, D.; Duthie, G.; Lean, M.; Crozier, A. (2001). Extraction of phenolics and changes in antioxidant activity of red wines during vinification. *J. Sci. Food Chem.* 49: 5797-5808.
- Carbonneau, A. (1980). Recherche sur les systèmes de conduite de la vigne. Essai de maîtrise du microclimat et de la plante entière pour produire économiquement du raisin de qualité. Thèse PhD Pont de la Maye: 240 p.
- Carbonneau, A. (1990). Mecanismos generales de l'influence du système de conduite sur la qualité des vins. GESCO: 23-34.
- Carbonneau, A. (1991). Une étape de l'évolution des systèmes de conduite: la lyre simplifiée. *Riv. Vitec. Enol.* 4: 247-255.
- Carbonneau, A. Casteran, P. (1986). Optimization of wine performance by lyra training system. In Proceedings 6^a Aust. Wine Ind. Tech. Conf. Adelaide. pp.: 194-204.
- Carbonneau, A., Zhang, D. (1989). Influence of winter pruning methods on grapevine physiology: consequences for mechanical pruning and justifications of the principle of the "alternated crenel". *Riv. Ing. Agraria* 9: 121-132.
- Champagnol, F. (1984). Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. F. Champagnol. Montpellier.
- Cheynier, V.; Hidalgo, I.; Souquet, J.; Moutounet, M. (1997). Estimation of the oxidative changes in phenolic compounds of Carignane during winemaking. *Am. J. Enol. Vitic.* 48 (2): 225-228.
- Cheynier, V.; Souquet, J.; A. Kontek; Moutounet, M. (1994). Anthocyanin degradation in oxidising grape musts. *J. Sci. Food Agric.* 66: 283-288.
- Cuinier, C. (1997). Ceppi di lievito e composizione fenolica dei vini rossi. *Vigevini* 7/8: 39-42.
- Dallas, C.; Laureano, O. (1994). Effect of SO₂ on the extraction of individual anthocyanins and colored matter of three Portuguese grape varieties during winemaking. *Vitis* 33: 41-47.
- Dallas, C.; Ricardo-Da-Silva, J. M.; Laureano, O. (1995). Degradation of oligomeric procyanidins and anthocyanins in a Tinta Roriz red wine during maturation. *Vitis* 34 (1): 51-56.
- Dallas, C.; Ricardo-Da-Silva, J. M.; Laureano, O. (1996a). Interactions of oligomeric procyanidins in model wine solutions containing Maldivin-3- Glucoside and Acetaldehyde. *J. Sci. Food Agric.* 70: 493-500.
- Dallas, C.; Ricardo-Da-Silva, J. M.; Laureano, O. (1996b). Products formed in model wine solutions involving anthocyanins, procyanidin B₂, and acetaldehyde. *J. Agric. Food Chem.* 44: 2402-2407.

- Ferrari, S.; Gheri, A.; Rosi, I.; Trioli, G. (1997). Polisaccaridi del lievito e polifenoli. *Vignevini* 7/8: 43-45.
- Ferrer, M.; González-Neves, G.; Camussi, G. (2001). L'évolution des systèmes de conduite du vignoble uruguayen. Résultats productifs et oenologiques. In: *Compte rendu 12 èmes Journées GESCO*. Vol. 2. pp. 597-605. Montpellier.
- Ferrer, M.; González-Neves, G. (2002). Resultados enológicos y productivos de la aplicación de diversas alternativas de raleo de racimos y distintas intensidades de poda invernal en *Vitis vinifera* L. cv. Tannat. *Agrociencia* 6 (1): 53-62.
- Gómez-Cordovés, C.; González-SanJosé, M.L.; Junquera, B.; Estrella, Y. (1995). Correlation between flavonoids and color in red wines aged in wood. *Am. J. Enol. Vitic.* 46 (3): 295-298.
- Gómez-Plaza, E.; Gil-Muñoz, R.; López-Roca, J.; Martínez-Cutillas, A.; Fernández-Fernández, J. (2001). Phenolic compounds and color stability of red wines: effect of skin maceration time. *Am. J. Enol. Vitic.* 52 (3): 266-270.
- González-Neves, G.; Balado, J. (2001). Modificaciones de la composición de los vinos tintos inducidas por el uso de enzimas pectolíticas durante la maceración. In: *Actas del VIII Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología*. Montevideo.
- González-Neves, G.; Barreiro, L.; Bochicchio, R.; Gatto, G.; Gil, G.; Tessore, A.; Balado, J. (1998). Seguimiento de la composición fenólica y el color de una serie de vinos tintos durante el primer año de conservación. *Panorama Vitivinícola* 4 (6): 16-21.
- González-Neves, G.; Bochicchio, R.; Tessore, A. (1999). Incidencia del empleo de levaduras secas activas en la composición y el color de vinos tintos Tannat. In: *Actas del VII Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología*. pp. 87-92. Mendoza.
- González-Neves, G.; Ferrer, M. (2000). Estudio plurianual de la incidencia de distintas técnicas de manejo del viñedo sobre los parámetros productivos y la composición de vinos tintos de la variedad Tannat. *Vitic. Enol. Prof.* 66: 30-43.
- González-Neves, G.; Ferrer, M.; Bochicchio, R.; Gatto, G. (2001). Incidencia del raleo de racimos en la composición de vinos tintos Tannat: resultados de 7 años de ensayos (1994-2000). In: *Actas VIII Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología*. Montevideo.
- González-Neves, G.; Ferrer, M.; Carbonneau, A.; Moutounet, M. (2003a). Composición y color de vinos tintos provenientes de viñedos de la variedad Tannat conducidos en lira y en espaldera. In: *Actas Congreso GESCO*, Montevideo.
- González-Neves, G.; Ferrer, M.; Carbonneau, A.; Moutounet, M. (2003b). Incidencia del tipo de poda sobre las propiedades sensoriales y características analíticas de vinos tintos Tannat. In: *Actas Congreso GESCO*, Montevideo.
- González-Neves, G.; Gil Montoli, G. (1998). Modificaciones del color y la composición fenólica de un vino tinto Tannat por efecto de diversos tratamientos de clarificación. *Panorama Vitivinícola* 5 (1): 34-37.
- González-Neves, G.; Gil, G.; Ferrer, M. (2002). Effect of different vineyard treatments on the phenolic contents in Tannat (*Vitis vinifera* L.) grapes and their respective wines. *Food Sci. Tech. Int.* 8 (5): 315-321.
- Guerrand, D. (2000). Préparations enzymatiques: profils d'activité et performances. *R. F. Œ.* 183 : 19-24.
- Iannini, B.; Pilone, N.; Rotundo, A.; Lavezzi, A.; Iannini, C. (1991). Studio e valutazione delle risposte vegeto-produttive de alcuni vitigni campani al variare del sistema de potatura. In *Actas GESCO*. pp. : 217-225.
- Lovino, R.; Di Benedetto, G.; Scazzariello, M. (1997). L'impiego di enzimi pectolitici nella vinificazione in rosso di uve dell'Italia meridionale. *L'Enotecnico* 6: 75-86.
- Morrison, J.; Noble, A. (1990). The effects of leaf and cluster shading on the composition of Cabernet Sauvignon grapes and fruit and wine sensory properties. *Am. J. Enol. Vitic.* 41(3): 193-200.
- Nicolini, G.; Mattivi, F. (1995). Utilizzo di enzimi nella vinificazione in rosso. *Vignevini* 10: 44-48.
- Nikov, N. (1987). Influence de la charge sur la production et la croissance de la vigne. *Conn. Vigne Vin* 21 (2): 81-91.
- Parisio, R.; Bobio, A.; Morando, A.; Gay, G. (1994). Interventi per limitare la produttività in vista del miglioramento qualitativo delle uve Moscato. *Quad. Sc. Sp. in Vitic. Enol. Univ. di Torino*, pp.: 223-224.
- Payan, J. (1994). Regulation de la production par l'éclaircissage. In: *Actas GESCO: Valladolid*, pp.: 165-168.
- Revilla, I.; González-SanJosé, M. (2002). Multivariate evaluation of changes induced in red wine characteristics by the use of extracting agents. *J. Agric. Food Chem.* 50: 4525-4530.
- Revilla, I.; González-SanJosé, M. L. (1998). Methanol release during fermentation of red grapes with pectolytic enzymes. *Food Chemistry* 63 (3): 307-312.

- Schneider, C. (1989). Introduction a l'ecophysiologie viticole. Applications aux systèmes de conduite. Bull. OIV, 701-702: 498-515.
- Scienza, A. (1991). Il diradamento dei grappoli come contributo parziale alla qualita del vino. Vignevini: 7-8.
- Sims, C. A.; Bates, R. P. (1994). Effects of skin fermentation time on the phenols, anthocyanins, ellagic acid sediment, and sensory characteristics of a red *Vitis rotundifolia* wine. Am. J. Enol. Vitic. 45 (1): 56-62.
- Sims, C. A.; Eastridge, J.; Bates, R. (1995). Changes in phenols, color, and sensory characteristics of Muscadine wines by pre-and post-fermentation additions of PVPP, casein, and gelatin. Am. J. Enol. Vitic. 46 (2): 155-158.
- Smart, R. (1985). Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implication for yield and quality. Am. J. Enol. Vitic. 36 (3): 230-239.
- Sponholz, W. (1997). L'attività enzimatica dei lieviti e la stabilità del colore rosso dei vini. Vignevini 7/8: 34-36.
- Szyjewicz, E.; Rosner, N.; Kliewer, W. (1984). Etephon ((2-chloroethyl) phosphonic acid, ethrel, CEPA) in viticulture. A review. Am. J. Enol. Vitic. 35 (3): 117-123.
- Vasserot, Y.; Caillet, S.; Maujean, A. (1997). Study of anthocyanin adsorption by yeast lees. Effect of some physicochemical parameters. Am. J. Enol. Vitic. 48 (4): 433-437.
- Villettaz, J. (1996). Utilisation des enzymes en enologie pour l'extraction de la couleur et pour l'extraction et la révélation des arômes. Bull. de l'O.I.V. 787/788: 843-860.
- Zamboni, M.; Bavaresco, L.; Iacono, F. (1992). Influenza della carica di gemme sullo sviluppo vegetativo e sull'acidità del mosto di Pinot grigio, Pinot nero e Sauvignon. Quad. Sc. Spec. in Vitic. e Enol. Univ. di Torino, pp.: 85-90.

TABLA I. Composición fenólica y color de los vinos Tannat provenientes de viñedos conducidos en lira y en espaldera. Los polifenoles totales se expresan en mg ác. gálico/L, antocianos en mg glucósido de malvidina/L, catequinas en mg D-catequina/L, y proantocianidinas en mg cloruro de cianidina/L. Las letras indican diferencias significativas al 5%.

	2001		2002	
	LIRA	ESPALD.	LIRA	ESPALD.
POLIFENOLES TOTALES	1366 ^a	1148 ^b	2563 ^a	1847 ^b
ANTOCIANOS	496 ^b	528 ^a	1077 ^a	785 ^b
CATEQUINAS	1084 ^a	853 ^b	2460 ^a	1351 ^b
PROANTOCIANIDINAS	1930 ^a	1556 ^b	4562 ^a	3218 ^b
INTENSIDAD COLORANTE	8,29 ^{ns}	8,29 ^{ns}	31,62 ^a	18,38 ^b
TONALIDAD	0,723 ^s	0,619 ^b	0,594 ^a	0,579 ^b
% DE ROJO	50,6 ^b	54,7 ^a	55,1 ^{ns}	55,8 ^{ns}
% DE AMARILLO	36,5 ^a	33,4 ^b	32,8 ^{ns}	32,9 ^{ns}
% DE AZUL	12,9 ^a	11,83 ^b	12,1 ^{ns}	11,9 ^{ns}

TABLA II. Composición fenólica y color de los vinos Tannat provenientes de viñedos en lira con poda en cordón Royat (poda corta) y en vara a Guyot (poda larga). Los valores se expresan en las mismas unidades que en la Tabla I.

	2001		2002	
	PODA CORTA	PODA LARGA	PODA CORTA	PODA LARGA
POLIFENOLES TOTALES	1586 ^a	1366 ^b	2563 ^{ns}	2396 ^{ns}
ANTOCIANOS	619 ^a	496 ^b	1077 ^{ns}	996 ^{ns}
CATEQUINAS	1254 ^a	1084 ^b	2460 ^a	1915 ^b
PROANTOCIANIDINAS	2520 ^a	1930 ^b	4562 ^{ns}	4373 ^{ns}
INTENSIDAD COLORANTE	13,01 ^a	8,29 ^b	31,62 ^{ns}	31,53 ^{ns}
TONALIDAD	0,713 ^{ns}	0,723 ^{ns}	0,594 ^{ns}	0,587 ^{ns}
% DE ROJO	50,6 ^{ns}	50,6 ^{ns}	55,1 ^{ns}	55,4 ^{ns}
% DE AMARILLO	36,1 ^{ns}	36,5 ^{ns}	32,8 ^{ns}	32,5 ^{ns}
% DE AZUL	13,3 ^a	12,9 ^b	12,1 ^{ns}	12,1 ^{ns}

TABLA III. Composición de los vinos provenientes de un viñedo de Tannat en espaldera, con varas podadas a 4, 6 o 8 yemas, en 1994, 1995 y 1996. Los valores se expresan en las mismas unidades que en la Tabla I.

		PODA A 4 YEMAS	PODA A 6 YEMAS	PODA A 8 YEMAS
POLIFENOLES TOTALES	1994	1370	1176	1279
	1995	838	956	926
	1996	1349	973	1180
ANTOCIANOS TOTALES	1994	497	366	359
	1995	365	378	337
	1996	712	430	571
INTENSIDAD COLORANTE	1994	13,41	10,11	11,54
	1995	8,22	7,75	7,33
	1996	16,19	11,45	13,64
TONALIDAD	1994	0,639	0,657	0,608
	1995	0,755	0,688	0,710
	1996	0,524	0,609	0,486

TABLA IV. Color y composición fenólica media de los vinos provenientes de viñedos con aplicaciones de etefón en cuajado (EC) o en envero (EE). Los valores se expresan en las mismas unidades que en la Tabla I.

	EC	EE	TESTIGO
POLIF. TOTALES	1612	1719	1369
ANTOCIANOS	788	968	690
CATEQUINAS	818	885	656
PROANTOCIANIDINAS	1421	1552	1162
INTENSIDAD COLORANTE	18,43	19,99	12,29
TONALIDAD	0,562	0,544	0,578
% ROJO	57,0	57,1	59,2
% AMARILLO	31,8	31,0	30,2
% AZUL	11,2	11,9	10,6

TABLA V. Contenidos fenólicos y color de vinos Tannat elaborados con 7 y 15 días de maceración. Los valores se expresan en las mismas unidades que en la Tabla I.

	7 DÍAS	15 DÍAS
POLIFENOLES TOTALES	2302	2219
ANTOCIANOS	916	751
CATEQUINAS	1658	1922
PROANTOCIANIDINAS	3905	3794
INTENSIDAD COLORANTE	24.1	19.4
TONALIDAD	0.577	0.648

TABLA VI. Color y contenidos fenólicos de los vinos elaborados con L.S.A. (levaduras A y B) y con la flora autóctona (Testigo). Los valores se expresan en las mismas unidades que en la Tabla I.

	LEVADURA A	LEVADURA B	TESTIGO
POLIFENOLES TOTALES	1221 ^b	1382 ^a	1100 ^c
ANTOCIANOS TOTALES	487 ^b	542 ^a	434 ^c
CATEQUINAS	781 ^b	999 ^a	630 ^c
PROANTOCIANIDINAS	1183 ^b	1344 ^a	932 ^c
INTENSIDAD COLORANTE	11,33 ^a	12,49 ^b	9,60 ^c
TONALIDAD	0,564 ^a	0,539 ^c	0,558 ^b
% DE AMARILLO	32,1 ^a	31,4 ^b	32,1 ^a
% DE ROJO	57,0 ^c	58,1 ^a	57,6 ^b
% DE AZUL	10,9 ^{ns}	10,5 ^{ns}	10,3 ^{ns}

TABLA VII. Color y contenidos fenólicos de los vinos elaborados con enzimas pectolíticas y sus testigos. Los valores se expresan en las mismas unidades que en la Tabla I.

	ENZ1	ENZ2	ENZ3	TEST1	ENZ4	ENZ5	TEST2
INT. COLOR.	22,24	20,76	18,58	17,90	10,79	10,44	9,60
TONALIDAD	0,448	0,453	0,472	0,482	0,572	0,541	0,558
% AMARILLO	27,6	27,8	28,7	29,0	32,4	31,5	32,1
% ROJO	61,7	61,5	60,7	60,2	56,7	58,4	57,6
% AZUL	10,7	10,7	10,6	10,7	10,9	10,1	10,3
POLIF. TOT.	1516	1625	1531	1316	1301	1184	1100
ANTOCIANOS	925	933	830	802	492	448	434
CATEQUINAS	714	746	670	615	820	727	630
PROANTOC.	1415	1390	1337	1241	1222	1143	932

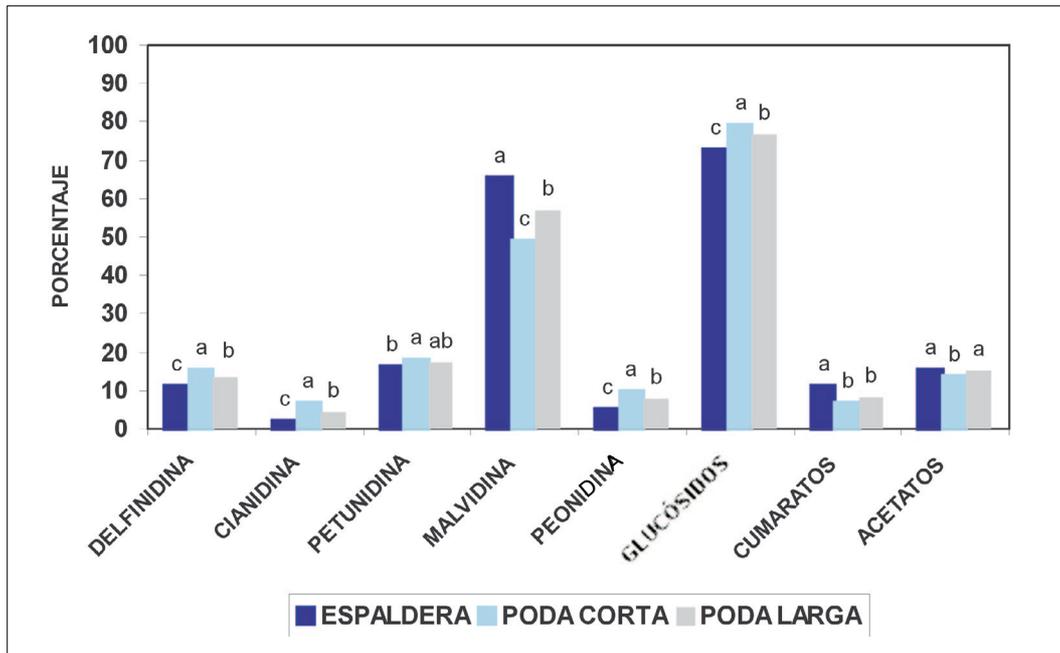


FIGURA 1. Perfil antocianico de las uvas Tannat provenientes de viñedos en espaldera y en lira (con poda corta y con poda larga). Las letras indican diferencias significativas al 5%.

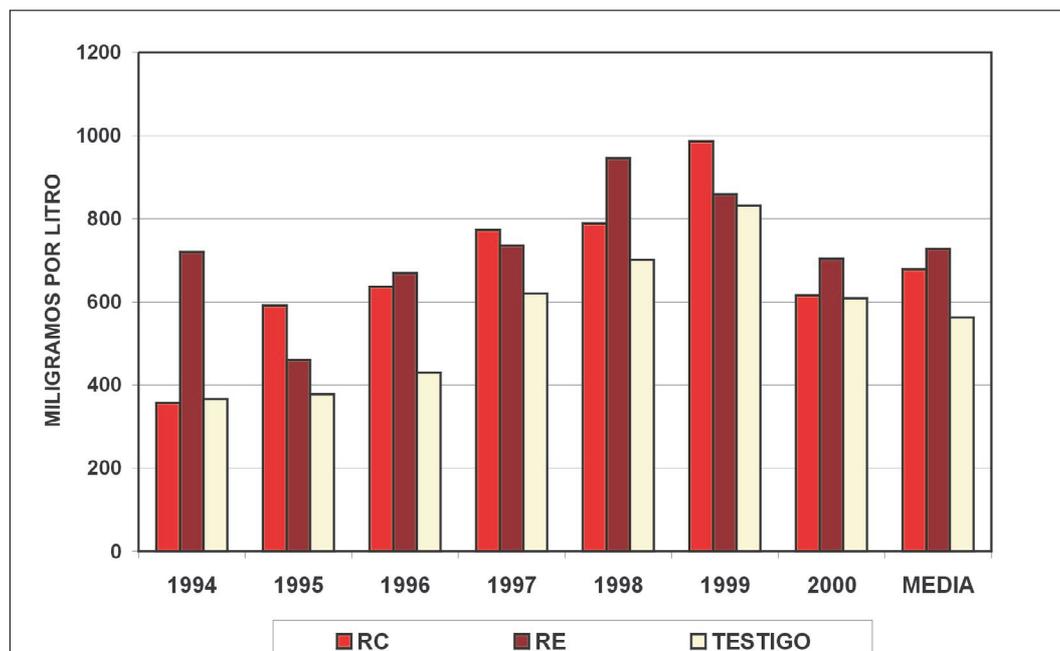


FIGURA 2. Contenidos de antocianos de los vinos provenientes de viñedos de Tannat en espaldera, con raleo de racimos en cuajado (RC) o en envero (RE) y sin raleo (Testigo). Los valores se expresan en mg de glucósido de malvidina por litro.

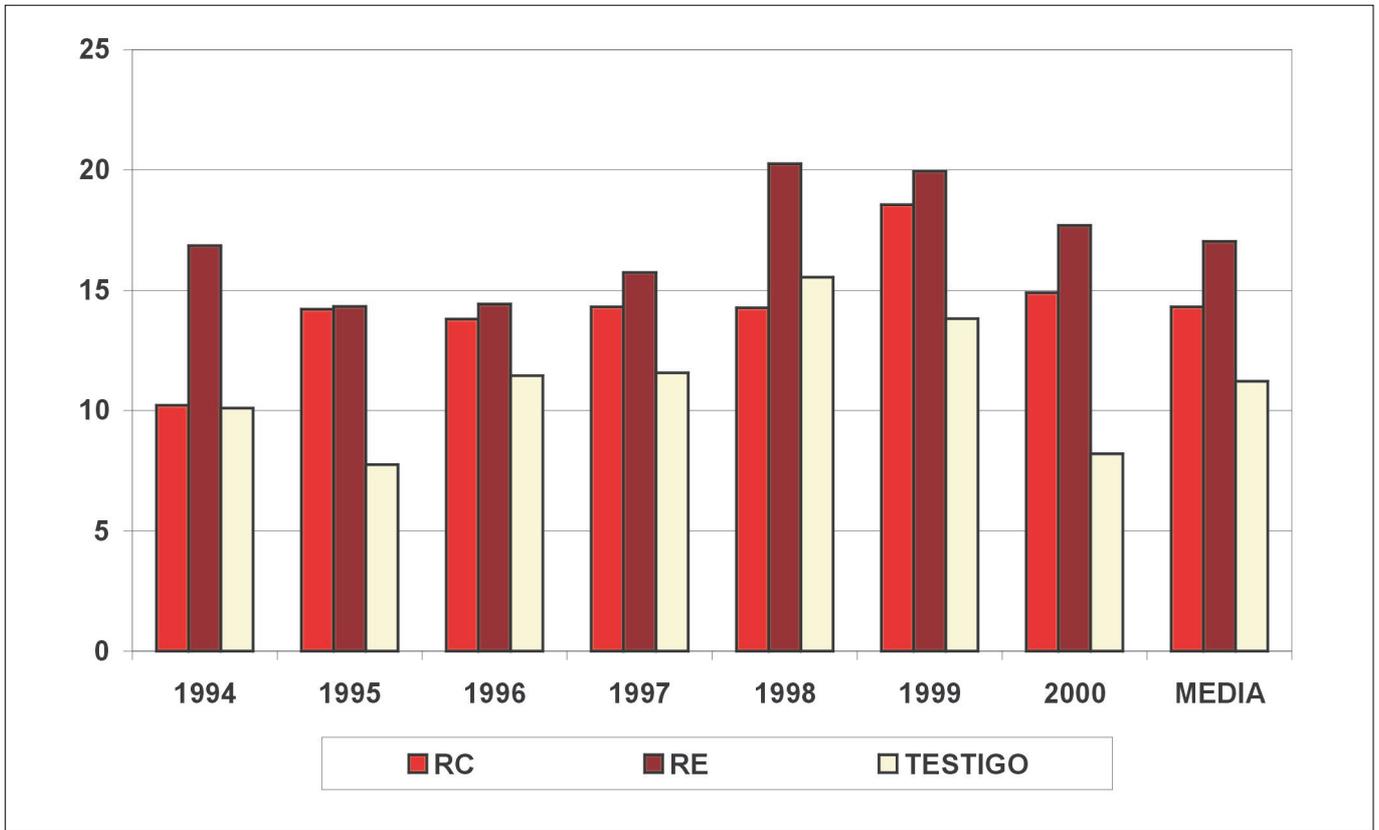


FIGURA 3. Intensidad colorante de los vinos obtenidos con y sin raleo de racimos.

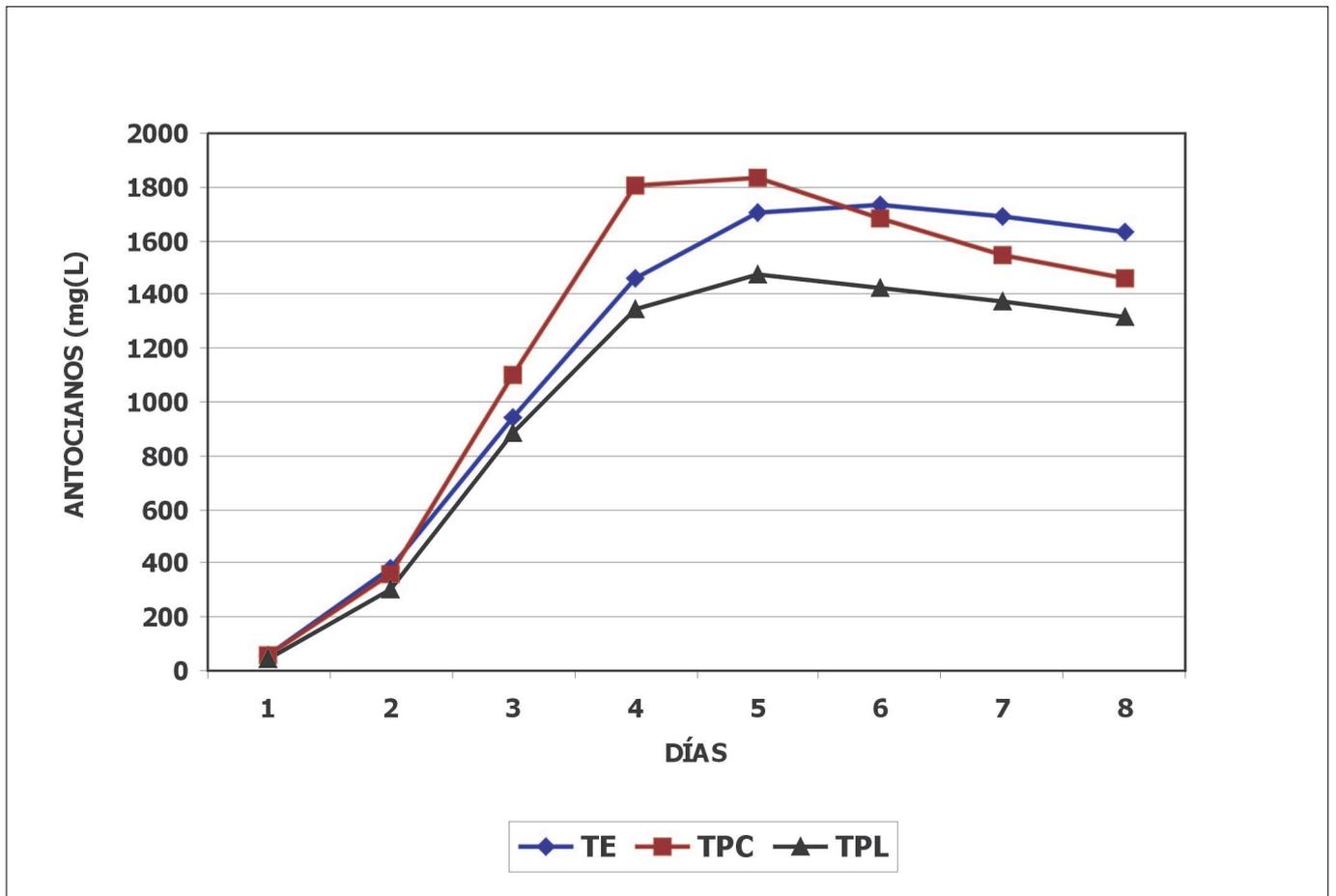


FIGURA 4. Contenidos de antocianos en los mostos, a lo largo de la maceración, en vinificaciones de uvas Tannat procedentes de viñedos conducidos en espaldera (TE) y en lira con poda corta (TPC) y con poda larga (TPL).

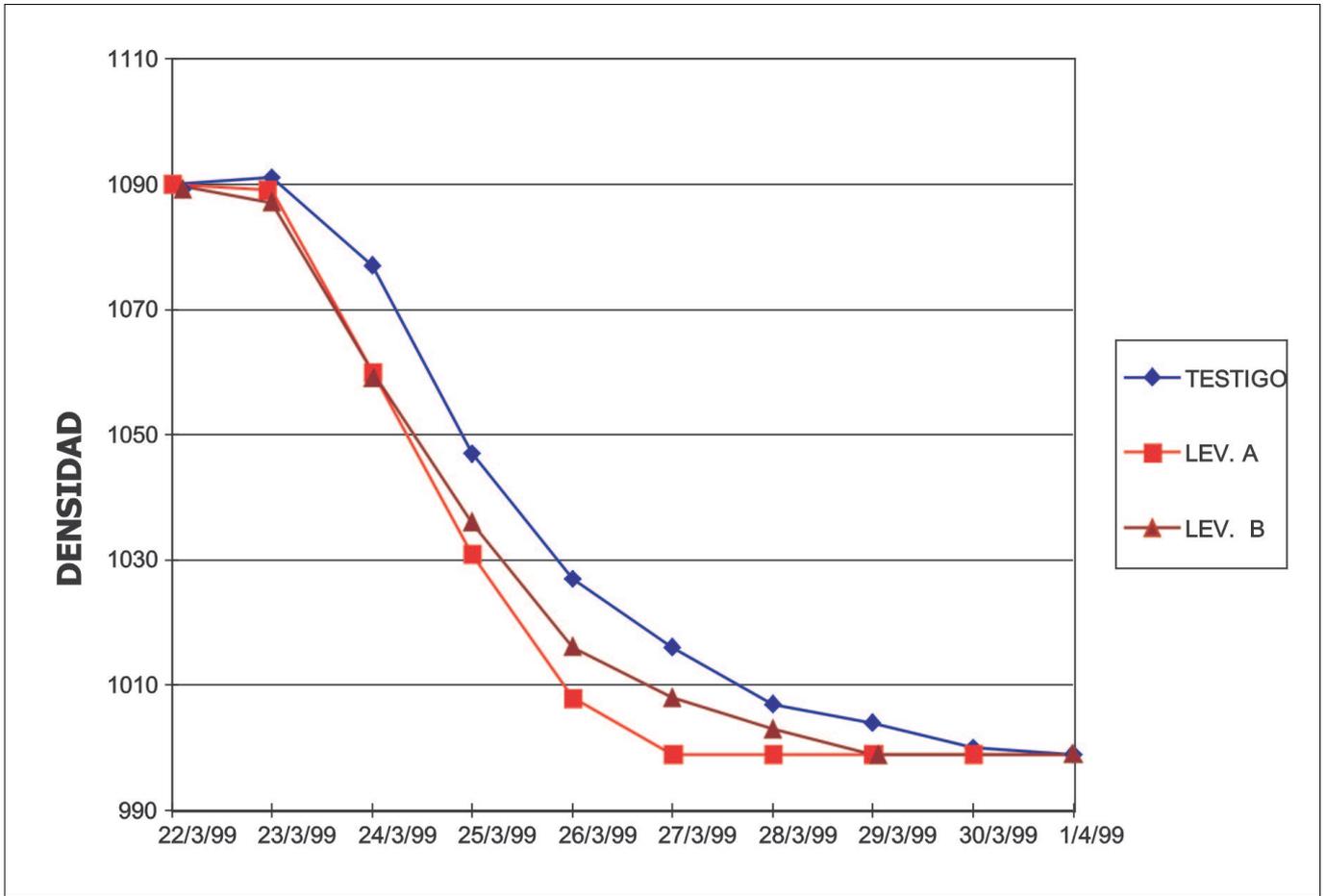


FIGURA 5. Cinética de las fermentaciones obtenidas con L.S.A. (Lev. A y B) y con la flora autoctona (Testigo).

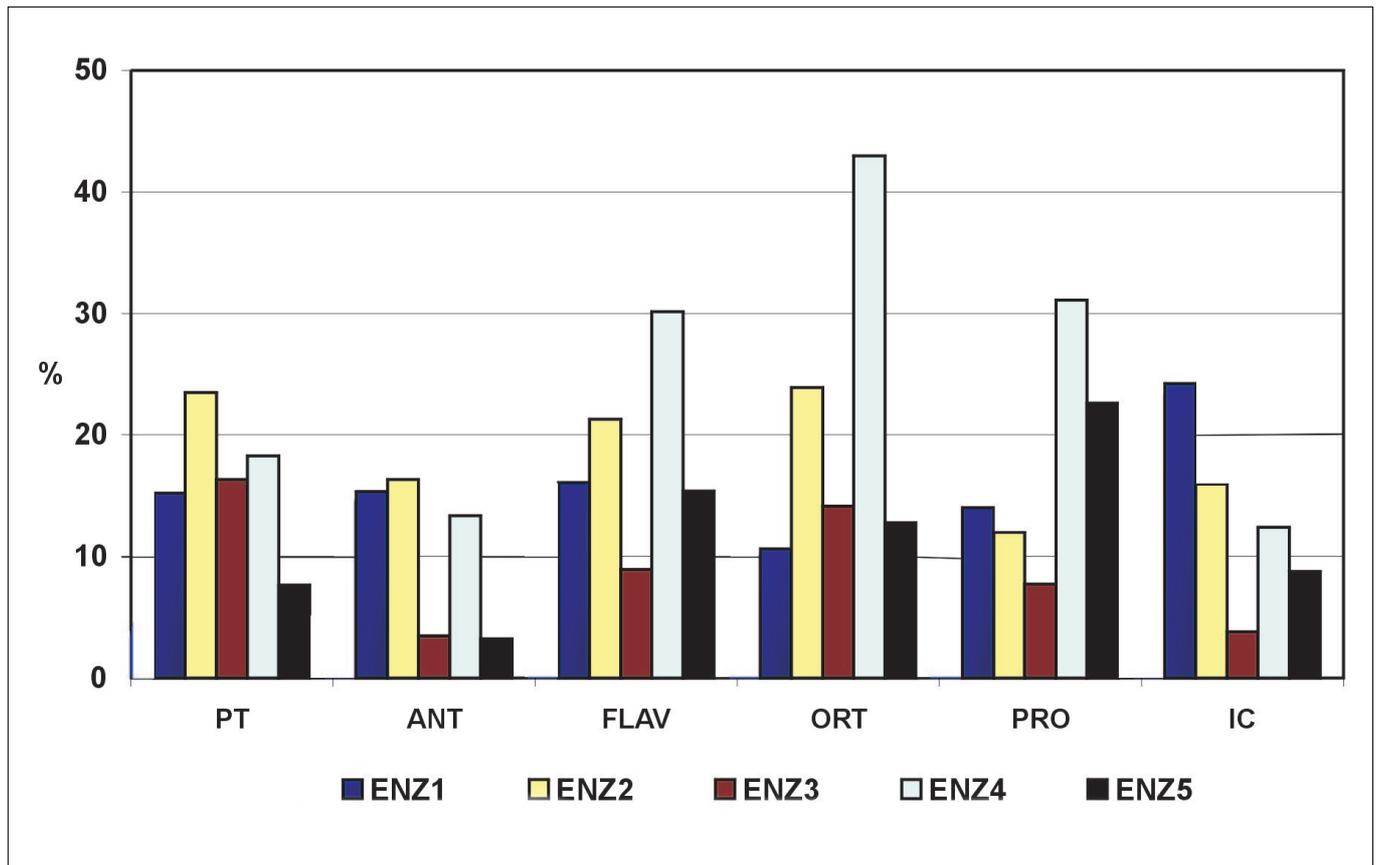


FIGURA 6. Variaciones relativas con respecto al testigo de los contenidos fenólicos totales (PT), de antocianos (ANT), catequinas (FLAV), ortodifenoles (ORT), proantocianidinas (PRO) y las intensidades colorantes (IC) de los vinos elaborados con enzimas pectolíticas.

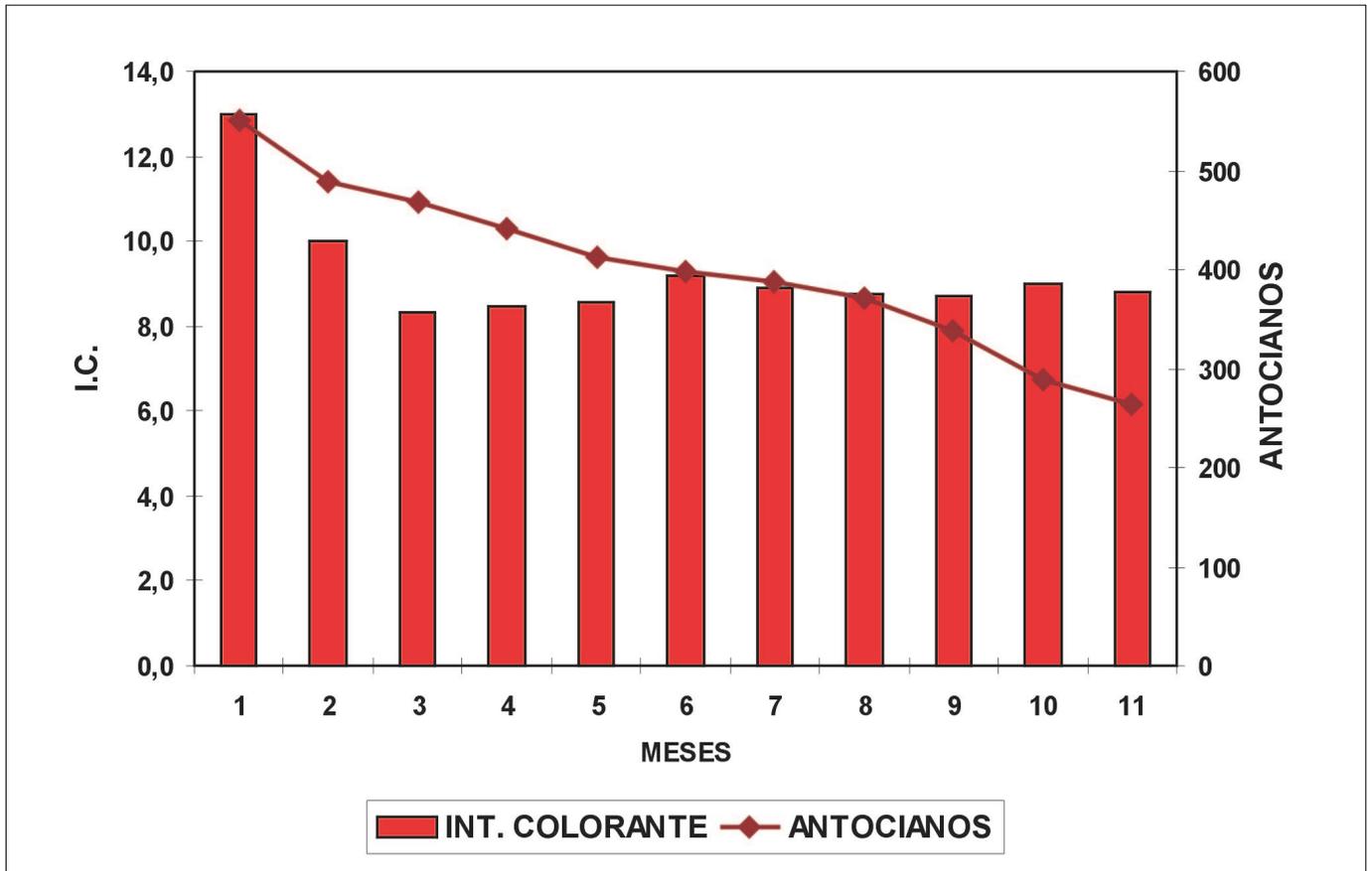


FIGURA 7. Evolución de la intensidad colorante y los contenidos de antocianos de los vinos elaborados en distintas bodegas. Se representan los promedios de 18 vinos. Las concentraciones de antocianos se expresan en mg de glucósido de malvidina por litro.

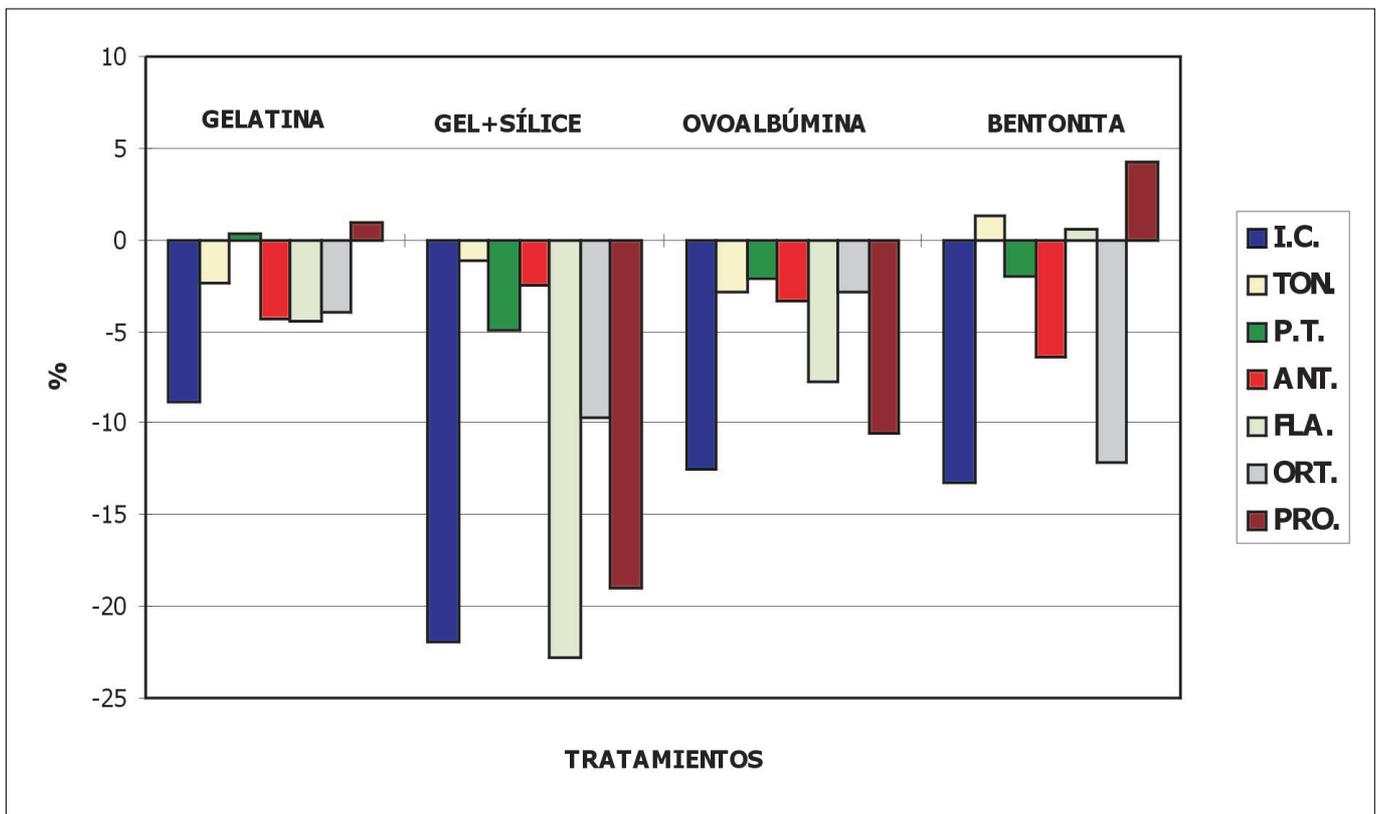


FIGURA 8. Variaciones en relación al testigo de la intensidad colorante (I.C.), la tonalidad (TON.), y los contenidos fenólicos totales (P.T.), de antocianos (ANT.), catequinas (FLA.), ortodifenoles (ORT.), y proantocianidinas (PRO.) de los vinos clarificados.

Incidenca de la práctica del aclareo de racinos en la concentración de antocianos y taninos y en el color de los vinos de las variedades Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah y Tempranillo

Puertas, B.¹; Cruz, S.; Serrano, M. J.; Valcárcel, M. C.; García de Luján, A.

Resumen

Para determinar la fecha de vendimia en la elaboración de los vinos tintos se realiza un control de la maduración (azúcares, pH, acidez total, etc.). Actualmente el enólogo se apoya en el nivel de madurez fenólica para aplicar diferentes estrategias de vinificación que permitan el grado de extracción de taninos y antocianos más adecuado.

Durante el proceso de la maduración de la uva de las variedades Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah y Tempranillo se ha estudiado, en la campaña de 2003, la influencia de la técnica del aclareo de racimos durante la maduración sobre parámetros microclimáticos y agronómicos, compuestos fenólicos (taninos y antocianos) y peso de la baya, así como la influencia en parámetros del color en los vinos obtenidos a partir de estas variedades con dicha técnica y el correspondiente testigo.

Cuando se realiza el aclareo en el envero aumenta la superficie de área foliar externa y el índice de área foliar al inducir un mayor desarrollo de los brotes anticipados.

La técnica del aclareo de racimos en la variedad Tempranillo, la más productiva de las estudiadas, ha aumentado la intensidad colorante, el IPT, la concentración de taninos y la de antocianos en el vino. En el resto de las variedades estudiadas las diferencias no han sido significativas.

Palabras clave: Aclareo de racimos, antocianos, taninos, color, vino tinto, Cabernet Sauvignon, Merlot, Tempranillo.

Introducción

La obtención de un vino de calidad exige manejar producciones moderadas en la cepa y es de especial interés precisar la relación entre el nivel de rendimiento y el desarrollo vegetativo de la cepa.

Una de las técnicas utilizadas para regular la producción de la planta es el aclareo de racimos que puede tener influencia en la vegetación (Bertamini y col., 1989). La limitación del rendimiento por la supresión de racimos en principio favorece la calidad del mosto y del vino, además de producir una mayor acumulación de reservas de la planta.

El aclareo de racimos puede contribuir a equilibrar la producción de uva y a mejorar el proceso de maduración en campañas y condiciones climáticas y culturales poco favorables (García-Escudero y col., 1995). Además el aclareo constituye una firme alternativa para corregir en un año determinado los excesos de producción, lo que resulta interesante para zonas vitícolas que deben ajustar sus rendimientos a las exigencias de una normativa legal, como puede ocurrir en denominaciones de origen u otras zonas amparadas por figuras de calidad (García de Luján, 1992).

El efecto más directo del aclareo de racimos es la reducción del rendimiento, que en muchos casos se puede ver modificado o compensado por otros factores que influyen en él, como es el aumento del peso del racimo y de la baya (Fregoni y Corazzina, 1984).

En la mayor parte de los casos, produce una maduración más rápida de la uva y una mejora cualitativa, lo que depende muy estrechamente del periodo de realización del aclareo (Carbonneau, 1977; Bertamini, 1991 y García-Escudero, 2000).

La época más efectiva para hacer el aclareo es el envero (Tardáguila y Bertamini, 1993), ya que en ese momento se alcanza la parada vegetativa y los ápices de los pámpanos no son activos, por tanto los azúcares sintetizados por las hojas se acumularán sólo en los racimos.

La reducción del rendimiento causada por el aclareo de racimos permite un incremento del contenido de azúcares en el mosto, conclusión a la que han llegado numerosos autores con ensayos en distintos lugares del mundo (Carbonneau, 1977; Bravdo, 1984; Dumartin, 1990; García de Luján, 1992; Sella, 1994; Carneglio, 1994; Poni, 1994; Murisier, 1996; García-Escudero, 2000).

¹ CIFA Rancho de la Merced. Dirección General de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Apdo 589. 11471 Jerez de la Frontera. Cádiz. Tfno: 956 034616. E-mail: belen.puertas@uca.es

También se constata un incremento del pH, del contenido de potasio, de antocianos y de carga aromática (Fregoni y Corazzina, 1984). La influencia del aclareo en el pH del mosto, al igual que en la acidez total, es menor que en la acumulación de azúcar.

Algunos autores constataron que en las experiencias en las que se mejora la relación SA/producción, muchas de ellas a través del aclareo de racimos, se obtiene un mayor contenido en antocianos y fenoles (Kliewer y Weaver, 1971, Jackson y Lombard, 1993).

Asimismo, se ha encontrado que los mostos procedentes de la práctica del aclareo presentan mayor intensidad colorante (Puertas y col., 2003).

En este trabajo se estudia la influencia del aclareo de racimos en el comportamiento fisiológico y agronómico de la planta, en la concentración de antocianos y taninos durante la maduración y en el color de los vinos de las variedades Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah y Tempranillo de la cosecha de 2003.

Material y métodos

1. Características del ensayo

Los datos que se ofrecen en este trabajo proceden de una parcela de viña experimental situada en el CIFA Rancho de la Merced, de Jerez de la Frontera.

Situación: Latitud: 36° 41' 10" N; Longitud: 6° 08' 10" W; Altitud: 20 m.

Clima: Precipitación anual: 582 L/m²
 Temperatura media anual: 17,3°C
 Temperatura media del mes más frío (Enero): 10,2°C
 Temperatura media del mes más caluroso (Agosto): 25,1°C
 Índice hidrotérmico de Branas: 1.780
 Índice de posibilidades heliotérmicas de Huglin: 2.750
 Índice bioclimático de Constantinescu: 13,0
 Índice bioclimático de Hidalgo: 20,0
 Índice de frescor nocturno: 16,87

Terreno: Albariza, clásico de la zona, calizo, arcilloso y de gran poder de retención de humedad.

Cultivo: Parcela plantada en el año 1994 e injertada a partir de agosto de 1996, sobre portainjerto 13-5 EVEX. Marco de plantación de 2,30 x 1,40 m.

Poda: De vara y pulgar (tradicional jerezana). Consiste en formar dos brazos, uno de ellos con una vara de 10-12 yemas y el otro con un pulgar de una sola yema, que dará origen a la vara del año siguiente. Estos brazos se alternan cada año logrando así un máximo equilibrio.

Aclareo de racimos: Se realizó en fecha próxima al envero eliminando el 50% de los racimos de forma alterna a lo largo de la vara.

Sistema de conducción: Espaldera vertical de tres alambres y 1,40 m de altura.

Material vegetal: Cabernet Sauvignon clon E-204 (procedente de INSPV de Madrid), Merlot clon E-218 (procedente de INSPV de Madrid, Syrah y Tempranillo clon RJ-79 (procedente de la Rioja). Para la variedad Tempranillo se contó con 20 cepas testigo y 20 cepas de aclareo y para las variedades Cabernet Sauvignon, Merlot y Syrah con 20 cepas testigo y unas 40 cepas de aclareo.

2. Controles microclimáticos

En los ensayos de aclareo de racimos y en los correspondientes testigos se ha controlado la humedad y temperatura del microclima de la cepa colocando un Data logger modelo 175-2, marca TESTO, en el centro de la vara, próximo al racimo. El aparato se programó para una toma de datos cada hora, los cuales pasaron después al PC para su computerización.

También se controló la radiación solar recibida por los racimos, aproximadamente a la misma hora, entre las 8,30 h y las 9,30h de la mañana, para lo cual se utilizó un luxómetro (LX - 102 Light meter). Para la toma de datos se eligieron diez cepas por variedad y modalidad.

3. Controles fisiológicos y agronómicos

Para la determinación de los parámetros que se refieren a la geometría de las cepas (Índice de Área Foliar y Superficie Foliar Externa) y las relaciones entre éstos y el rendimiento (LAI/SA y SA/Kg m²) se utilizó como parcela elemental la cepa, para lo cual se seleccionaron al azar diez de ellas representativas de cada modalidad y variedad en estudio.

Índice de Área Foliar (LAI): se obtuvo dividiendo el área foliar total por cepa entre la superficie de cultivo correspondiente a la misma.

Superficie Foliar Externa (SA): para hallar este índice se asemeja la espaldera a un paralelepípedo cuya anchura es la de la parte superior de la canopia, su altura la de la vegetación y su longitud viene determinada por la distancia entre cepas.

La relación LAI/SA indica el nivel de densidad de la vegetación, lo que proporciona una noción del grado de amontonamiento de la vegetación y su incidencia en el funcionamiento y eficiencia de la actividad de la planta.

Estos parámetros se determinaron cuando la planta había alcanzado su desarrollo máximo (agosto) y las medidas fueron: anchura y altura de canopia mediante cinta métrica, n^o de pámpanos por cepa y n^o de hojas por pámpano, escogiendo los pámpanos centrales de la vara; área media foliar, se tomaron las hojas de la parte intermedia del pámpano, se colocaron sobre superficie plana y se midieron mediante planímetro, marca PLANIX 6 (TAMAYA).

En el momento de la vendimia, determinado mediante el control de maduración, se pesó la producción de uva por cepa y se controlaron los parámetros: n^o de racimos por cepa y n^o de bayas por racimo por conteo manual; tamaño del racimo, peso del racimo, peso de la baya y peso del raspón mediante balanza electrónica de precisión.

4. Controles enológicos

Se realizó, a partir del envero, el seguimiento semanal de la evolución de una serie de parámetros. Las cepas para el muestreo se señalaron previamente. Se tomaban aproximadamente 2 kg por variedad y ensayo, escogiendo racimos situados en todas las orientaciones de la cepa y de las distintas partes del racimo (Puertas, 1989).

Se determinó la fecha óptima de vendimia de cada variedad y modalidad realizando un seguimiento de la maduración tecnológica analizando los siguientes parámetros: peso medio de la baya, sólidos solubles (grado Baumé), acidez total, ácido tartárico y pH (Métodos de análisis comunitarios). También se siguió la evolución de los taninos y antocianos totales y extraíbles.

Para la extracción de los compuestos fenólicos se siguió el método propuesto por Saint-Cricq y col. (1998), modificado por Díaz-Plaza y col. (2000). La medida de los compuestos fenólicos (antocianos totales y extraíbles y taninos de la semilla y del hollejo) de los extractos obtenidos y filtrados se realizaron mediante el análisis de índice de polifenoles totales (Ribereau-Gayon, 1980) y de antocianos (Puissant-Leon, 1967). La madurez de las semillas (%Ms) se calculó como la relación entre taninos de las pepitas y taninos totales en porcentaje.

Una vez vendimiada la uva se llevó al lagar, se despalilló y a los mostos obtenidos se les determinaron los siguientes parámetros: sólidos solubles (grado Baumé), acidez total, ácido málico, ácido tartárico, potasio, pH, índice de Folin-Ciocalteu, tonalidad e intensidad colorante (CEE, 1990).

La uva se molturó y despalilló en una moledora despalilladora con rodillos de caucho. La masa obtenida fermentó en depósitos de acero inoxidable a una temperatura de 26-28°C. El descube se realizó cuando los vinos finalizaron la fermentación tumultuosa siendo la densidad del orden de 0.998, pasando los orujos a prensa neumática. La maceración duró entre 11 y 13 días.

La fermentación maloláctica ha sido prácticamente completa en casi todos los vinos de forma natural, salvo para los procedentes del aclareo del Merlot y el testigo del Cabernet Sauvignon.

A los vinos obtenidos se les determinó los parámetros siguientes: índice de Folin-Ciocalteu (IFC), índice de polifenoles totales (IPT), intensidad colorante (DO₄₂₀ + DO₅₂₀ + DO₆₂₀), tonalidad (DO₄₂₀ / DO₅₂₀), antocianos (mg/L) y taninos (g/L) (CEE, 1990).

Resultados y discusión

1.- Controles microclimáticos

Los datos registrados de humedad y temperatura (Fig. 1 y 2) denotan una campaña anómala con respecto a las anteriores. Se observa un periodo de altas temperaturas continuadas que va desde aproximadamente el 28 de Julio al 14 de Agosto, donde la temperatura media no ha bajado de 30^o, acompañado de fuertes vientos de levante.

En las cepas procedentes de aclareo de racimos se han registrado temperaturas ligeramente superiores al testigo y un menor porcentaje de humedad.

En cuanto a la radiación solar recibida por los racimos (Fig. 3), se observan para las cuatro variedades, mayores valores en los procedentes del aclareo frente al testigo, debido principalmente a que los racimos del aclareo están mejor expuestos a las radiaciones, al quedar más separados unos de otros a lo largo de la vara.

2.- Controles fisiológicos y agronómicos

Las cuatro variedades, Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah y Tempranillo, siguen un comportamiento similar en cuanto a los parámetros fisiológicos y agronómicos analizados.

El aclareo de racimos presentó mayor índice de área foliar (LAI) (Fig. 4) y mayor superficie foliar externa (SA) (Fig. 5) que las cepas testigo. Este efecto se debe a que la supresión severa de racimos (50%) en la época de envero, cuando el crecimiento vegetativo está prácticamente detenido, induce a la planta al desarrollo de nietos o brotes anticipados.

Toda esta nueva superficie foliar procedente de nietos y anticipados se desarrolla en un plano superior al de los racimos de ahí que éstos reciban mayor iluminación aún teniendo mayor superficie foliar.

De la relación LAI/SA (Fig. 6), cuyo valor óptimo se encuentra en torno a 2 según Smart (1985) para conducciones verticales, se deduce que para la técnica del aclareo las variedades Cabernet Sauvignon y Merlot presentan mayor amontonamiento de hojas y por tanto mejor eficiencia en su actividad. Para los testigos de las variedades el comportamiento se encuentra dentro de valores aceptables, excepto la variedad Tempranillo que tanto el testigo como el aclareo presenta valores por debajo del óptimo, lo que se achaca al problema de la variedad de senescencia temprana de hojas.

Como era previsible, la técnica del aclareo conllevó una reducción apreciable del rendimiento, ya que se produjo una supresión severa de frutos respecto a los testigos (Fig. 7).

Además provocó en las variedades Syrah y Merlot la modificación de otros componentes del rendimiento, como el aumento del peso medio de la baya y del racimo, resultados similares a los obtenidos por Freeman y Kliever (1982) y Bravdo y col. (1984). En cambio, en las variedades Cabernet Sauvignon y Tempranillo no ocurre esto, pues parece que se produce una cierta reacción desde el momento del aclareo hasta la vendimia en cuanto al reparto de reservas de la planta, y así parte de la energía y de los compuestos que antes se dirigían a los racimos eliminados, se destinan a un desarrollo tardío, por lo que se ven reducidos parcialmente los efectos buscados con el aclareo.

La cantidad de superficie foliar por kilogramo de fruto (SA/Kg m²) se considera un factor decisivo en la maduración (Fig. 8). Sólo las variedades Tempranillo y Syrah sin aclareo presentaron valores dentro del rango determinado por May y col. (1969) para que las bayas maduren correctamente (0,7-1,7), mientras que las demás presentaron valores considerablemente mayores. Esto se debe al periodo de altas temperaturas sufrido por las cepas durante la maduración, que ha inducido a una rápida maduración y descenso notable de la producción en ambas modalidades siendo más acentuado en el aclareo.

3.- Controles enológicos durante la maduración

La evolución del peso medio de la baya (Fig. 9) es en general bastante anómala respecto a los estudios de años anteriores. Normalmente este parámetro aumenta durante la maduración, sin embargo este año, en todas las variedades estudiadas, disminuye a partir de finales de Julio principios de Agosto. Como se ha señalado anteriormente desde el 28 de Julio hasta el 14 de Agosto se registraron temperaturas bastante superiores a la media y fuertes vientos de levante, este golpe de calor que se produjo en plena maduración, provocó en muchas variedades de vid una importante deshidratación de las bayas y concentración de alguno de sus componentes (azúcares, taninos de semilla, etc.).

Se hace esta referencia para explicar el comportamiento de algunos parámetros durante la maduración.

La evolución de los antocianos es ascendente, aunque a partir de finales de Julio se observa un descenso coincidiendo con el golpe de calor (Fig. 10). Por otra parte hay que señalar que la síntesis de antocianos está limitada por las altas temperaturas y que con la sobremaduración ocurre una degradación de los antocianos. Las variedades que se ven más afectadas son la Cabernet Sauvignon y la Tempranillo, y la que menos la Merlot por haber madurado antes.

La variedad Tempranillo es la que presenta más diferencia en la concentración de antocianos entre el aclareo y el testigo, siendo mayor en el aclareo. En la Cabernet Sauvignon y Syrah prácticamente no existen diferencias entre aclareo y testigo, aunque al final de la maduración ambas variedades mejoran su extractibilidad en la modalidad de aclareo. La Merlot es la que presenta un comportamiento normal en la evolución de los antocianos totales y extraíbles, siendo siempre superiores con la técnica de aclareo (Fig 11).

Los taninos totales en todos los casos aumentan durante la maduración, siendo siempre mayor su concentración en la modalidad con aclareo (Fig. 12).

Lo normal es que los taninos de las pepitas disminuyan durante la maduración. En el caso de esta cosecha (2003) se observa una pequeña disminución, en las variedades Cabernet Sauvignon, Syrah y Tempranillo, hasta que comienza el golpe de calor, a partir de entonces este parámetro aumenta de forma muy acusada debido a la concentración que se produce al disminuir el peso de la baya (Fig. 13). La variedad Merlot es la única que presenta una evolución lógica de este parámetro ya que se vendimió al principio de este fenómeno (5 de agosto), encontrándose mayor cantidad de taninos de pepitas para el aclareo que para el testigo.

Se ha observado que el aclareo ha incrementado el grado Baumé de los mostos, excepto en la variedad Cabernet Sauvignon (Fig. 14). La modalidad con aclareo en las variedades Cabernet Sauvignon y Merlot presenta una acidez total más elevada, mientras que en las variedades Syrah y Tempranillo las diferencias no son significativas (Fig. 15).

4.- Parámetros de color de los vinos

En cuanto a la intensidad colorante (Fig. 16), presenta valores más elevados el testigo frente al aclareo en las variedades Cabernet Sauvignon y Syrah, mientras que en la Merlot y la Tempranillo es el vino procedente del aclareo el que presenta mayor intensidad colorante.

Los vinos procedentes del aclareo presentan valores de tonalidad menores (Fig. 17), es decir, tienden más que los testigos hacia los tonos anaranjados. En el caso de la Tempranillo no existen prácticamente diferencias entre las dos modalidades.

Destaca con una mayor concentración de antocianos los vinos de la variedad Syrah, no observándose diferencias entre aclareo y testigo. Tampoco se encuentran diferencias entre modalidades en los vinos de Merlot, mientras que en los de Cabernet Sauvignon y Tempranillo el nivel de antocianos es mayor en el aclareo (Fig. 18).

No se observan diferencias en la cantidad de taninos entre aclareo y testigo en los vinos de Cabernet Sauvignon y Merlot. En los de Syrah y Tempranillo presentan valores superiores los procedentes del aclareo (Fig. 19).

Los valores de IPT son prácticamente iguales en los vinos de Cabernet Sauvignon en las dos modalidades. En las otras tres variedades los aclareos presentan mayor IPT, encontrando una diferencia importante entre los vinos de Tempranillo (Fig. 20).

Bibliografía

- Bertamini, M.; Iacono, F.E.; Scienza, A. (1991). Manipolazione dei rapporti sink-source mediante il diradamento dei grappoli e riflessi sulla qualità (cv. Cabernet Sauvignon). *Vignevini*, 10: 41-47.
- Bravdo, B.; Hepner, Y.; Loinger, C.; Cohen, S.; Tabacman, H. (1984). Effect of irrigation and crop level on growth, yield and wine quality of Cabernet Sauvignon. *Am. J. Enol. Vitic.*, 35 (4): 247-252.
- Carbonneau, A.; Leclair, P.; Dumartin, P.; Cordeau, J.; Roussel, C. (1977). Etude de l'influence chez la vigne du rapport partie végétative/partie productrice sur la production et la qualité des raisins. *Connaissance de la Vigne et du Vin*, 25 (2):105-130.
- Cargnello, G.; Ridomik, A.; Pezza, L.; Gallo, G.; Lovat, L. (1994). Recherches su différentes modalités pour la maîtrise de la production (Vitis vinifera L.). 7ª Jornadas del GESCO, Valladolid (España), pp. 114-123.
- CEE nº 2676/90 de la Comisión, del 17 de septiembre, por el que se determinan los métodos de análisis comunitarios aplicables en el sector de vino (D.O.C.E. Nº L272, del 3 de octubre), 1990.
- Díaz-Plaza, E.M.; Reyero, J.R.; Pardo, F.; Salinas, M.R. (2000). Aportación al estudio de la maduración de varias viníferas tintas cultivadas en la D.O. Jumilla. *Viticultura y Enología Profesional*, 68: 40-44.
- Dumartin, P.; Lemoine, B.; Marcorelles, S. (1990). Les travaux en vert de la vigne. *Progrés Agricole et Viticole*, 107 (6):143-144.
- Freeman, B.M.; Kliewer, W.M.; Stern, P. (1982). Influence of wind-breaks and climatic region on diurnal fluctuation of leaf water potential, stomatal conductance and leaf temperature of grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 33: 233-236.
- Fregoni, M.; Corazzina, E. (1984). Osservazioni triennali sul diradamento dei grappoli di Garganega nel Soave. *Vignevini*, 7-8:11-14.
- García-Escudero, E.; López, R.; Santamaría, P.; Zaballa, O.; Arbizu, J. (1995). El control del rendimiento por aclareo de racimos. Experiencias sobre cv. Mazuelo. *Zubia*, 7:53-64.
- García-Escudero, E.; López, R.; Santamaría, P.; Zaballa, O. (2000). Control de rendimiento en viñedos conducidos en régimen de riego localizado. *Viticultura y Enología Profesional*, 69: 12-23.

García De Luján, A. (1992). Ensayo de aclareo de racimos en la zona de Jerez. *Vitivinicultura*, 6: 44-46.

Jackson, D.I. y Lombard, P.B. (1993). Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality - a review. *Am. J. Enol. Vitic.*, 44: 409-430.

Kliewer, W.M., Weaver, R.J. (1971). Effect of crop level and leaf area on growth, composition and coloration of Tokay grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, 22:172-177.

Kliewer, W.M. (1982). Vineyard canopy management. A review. Grape and Wine Centennial Symposium 1980, pp. 342-352.

May, P.; Shaulis, N.J.; Antcliff, A. (1969). The effect of controlled defoliation in the Sultane vine. *Am. J. Enol. Vitic.*, 20 (4): 237-250.

Mullins, M.; Bouquet, A.; Williams, L. (1992). Biology of the grapevine. Ed. Cambridge University Press.

Murisier, F. (1996). Optimisation du rapport feuille-fruit de la vigne pour favoriser la qualité du raisin et l'accumulation des glucides de réserve. Relation entre le rendement et la chlorose. Thèse. Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich.

Poni, S.; Lakso, A.N.; Turner, J.R.; Melious, E. (1994). Interactions of crop level and late season water stress on growth and physiology of field-grown Concord grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 45 (2): 252-258.

Puertas, B. (1999). Estudio sobre el potencial vitícola y enológico de quince variedades blancas de vid en la zona del Jerez. Tesis Doctoral de la Universidad de Cádiz, Madrid (España), Ed. I.N.I.A.

Puertas, B., Serrano, M.J., Valcárcel, M.C., Pérez-Magariño, S., Jiménez, M.J., García de Luján, A. (2003). Incidencia del aclareo de racimos en la composición de la uva durante la maduración de las variedades Cabernet sauvignon y Tempranillo. XXV Jornadas de Viticultura y Enología Tierra de Barros. Almedralejo (España). (pendiente de publicación).

Ribereau-Gayon, J.; Peynaud, E.; Sudraud, P.; Ribereau-Gayon, P. (1980). Tratado de Enología. Ciencias y Técnicas del vino. Análisis y control de vinos. Tomo I. Buenos Aires (Argentina), Ed. Hemisferio Sur S.A.

Saint-Criq, N.; Vivas, N.; Glories, Y. (1998). Maturité phénolique: définition et contrôle. *Revue Française d'Oenologie*, 173: 22-25.

Sella, J.; Espinas, E.; Domingo, C.; Mínguez, S. (1994). Estudio de los efectos del aclareo de racimos en la variedad Macabeo. 7ª Jornadas del GESCO, Valladolid (España), pp.170-179.

Tardáguila, J.; Bertamini, M. (1993). Canopy management o gestión del follaje: una potente técnica para mejorar la producción y la calidad de la uva. *Viticultura y Enología Profesional*, 28: 31-46.

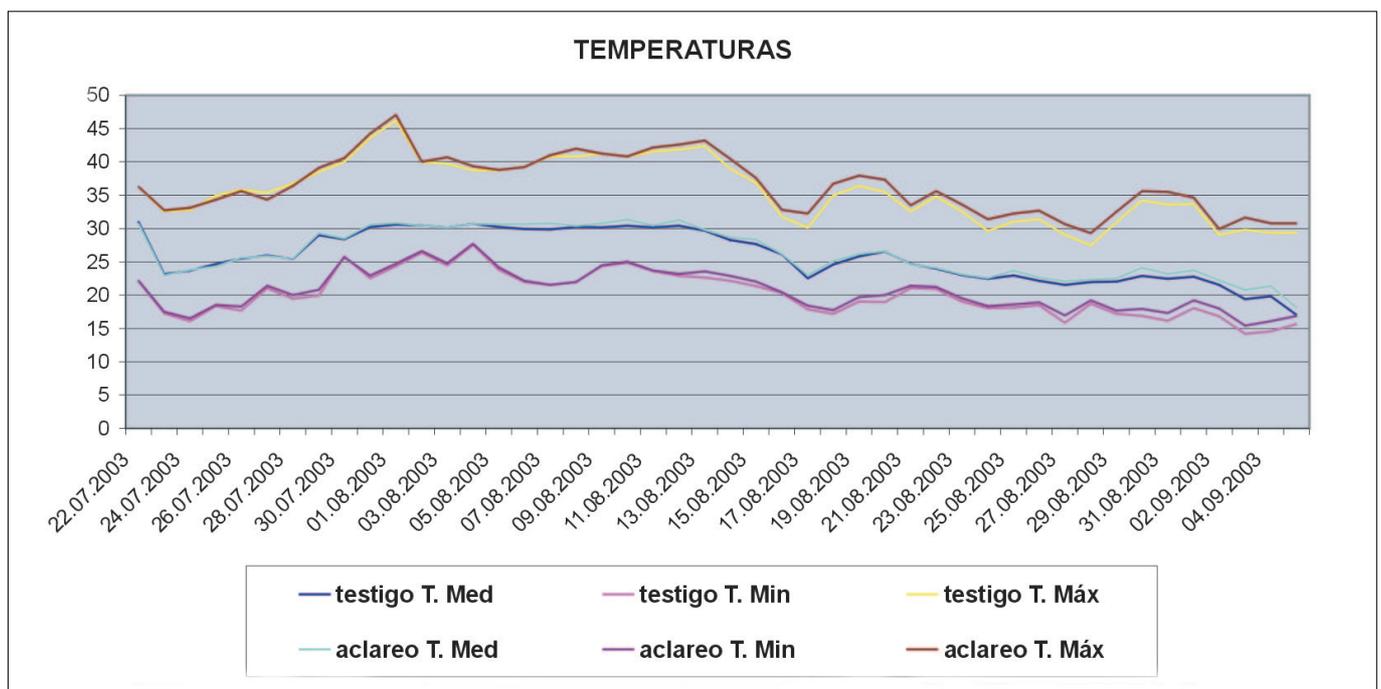


Figura 1. Temperaturas registradas durante el periodo de maduración.

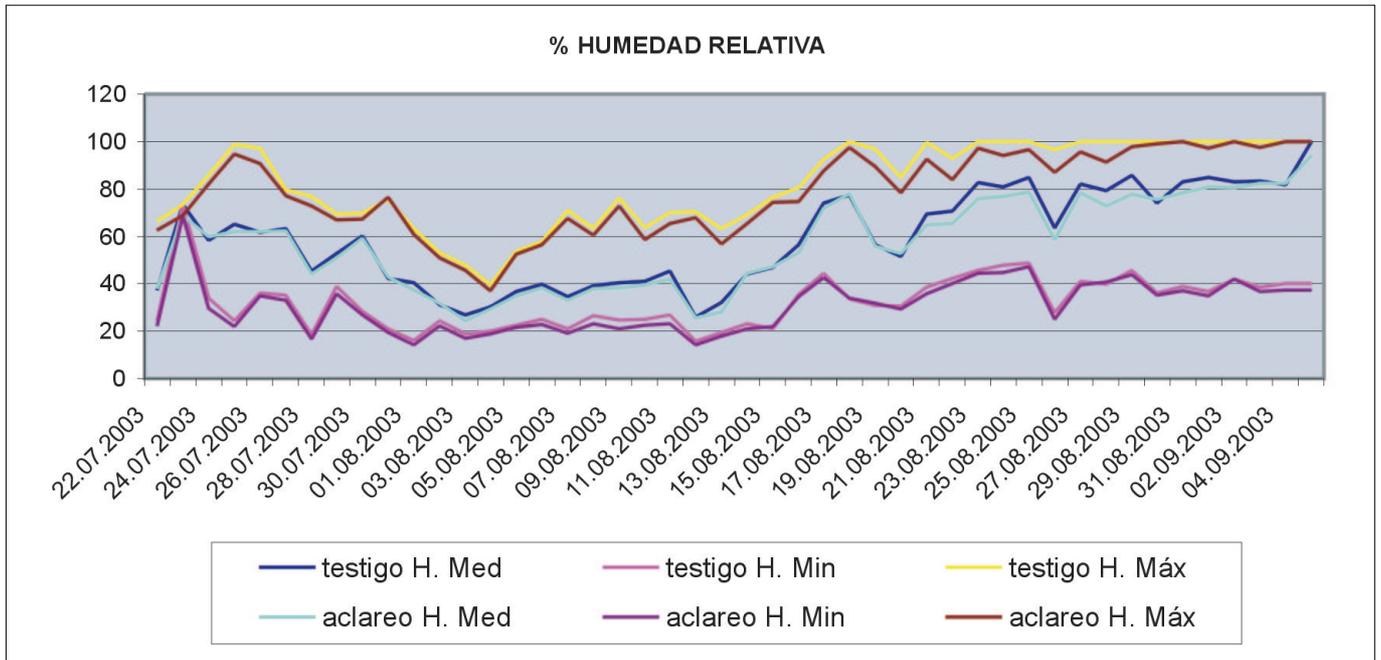


Figura 2. Humedad registrada durante el periodo de maduración.

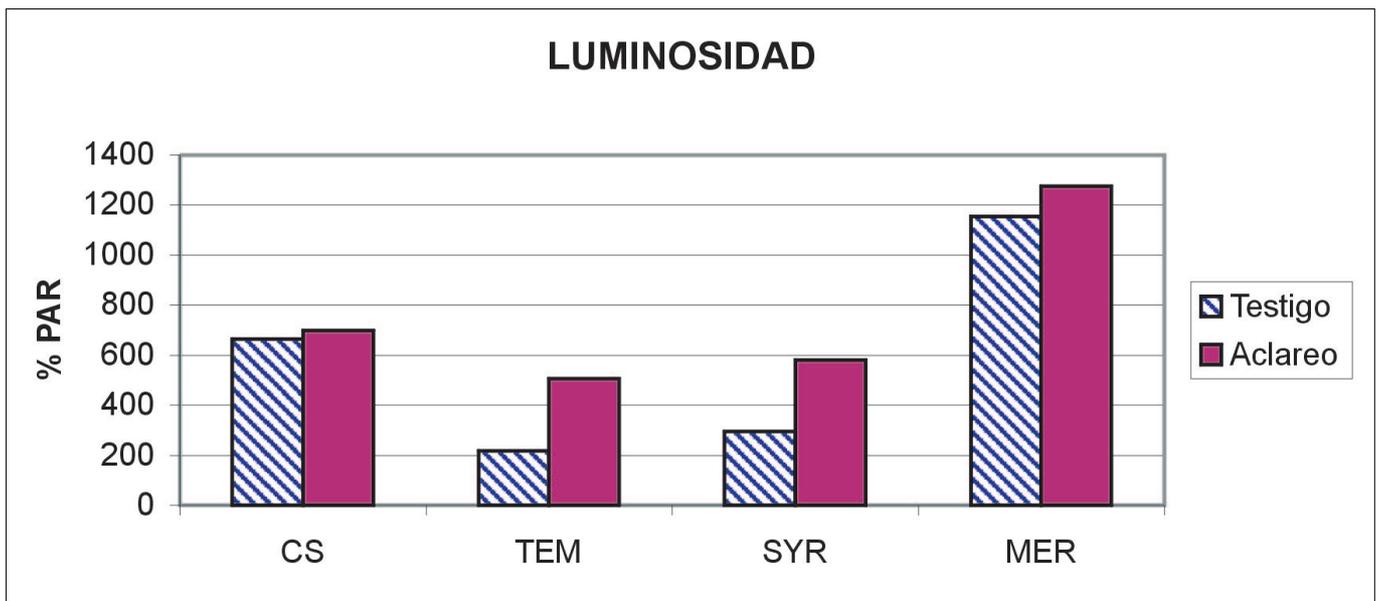


Figura 3. Radiación solar recibida por los racimos.

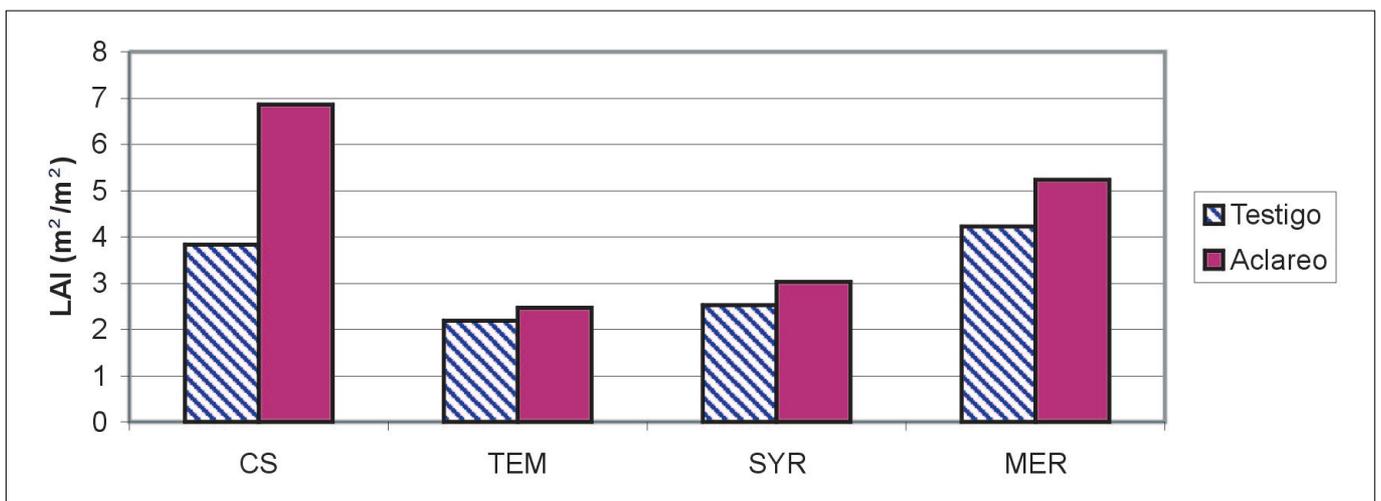


Figura 4. Índice de área foliar.

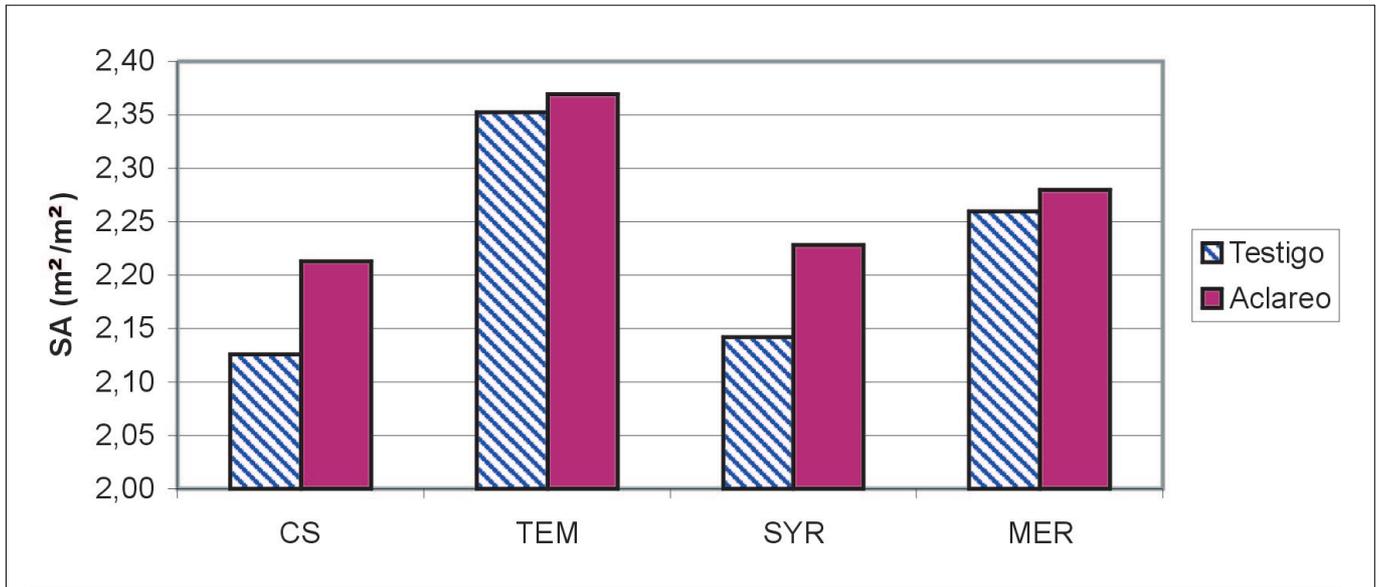


Figura 5. Superficie foliar externa.

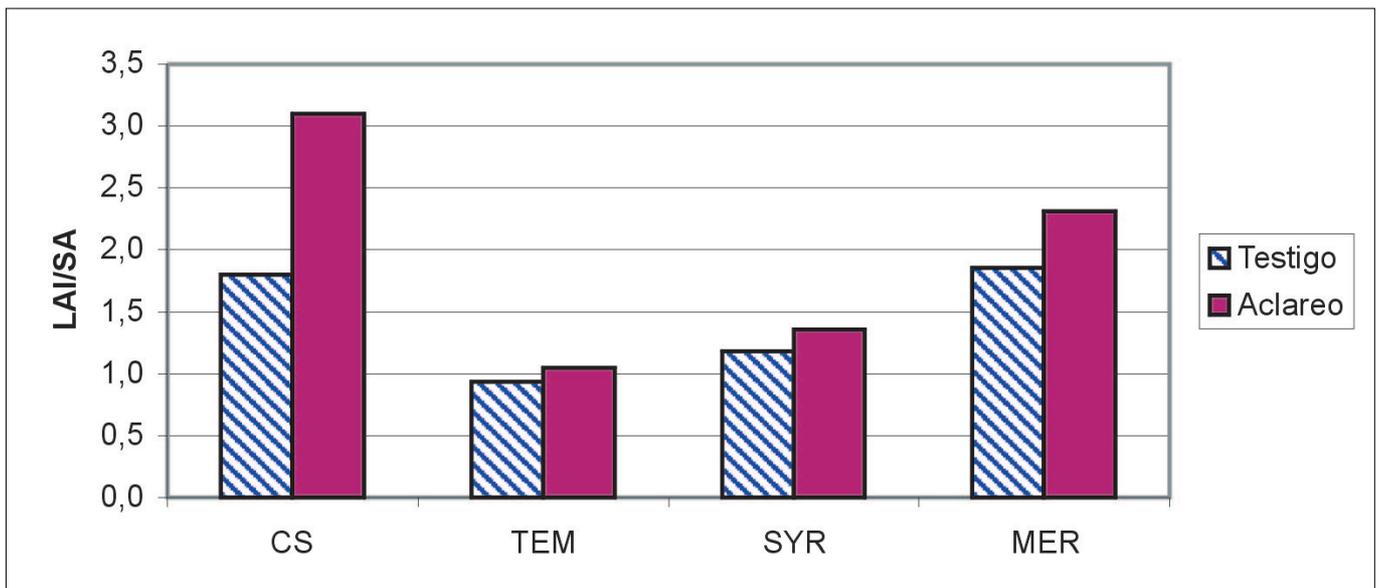


Figura 6. Relación LAI/SA.

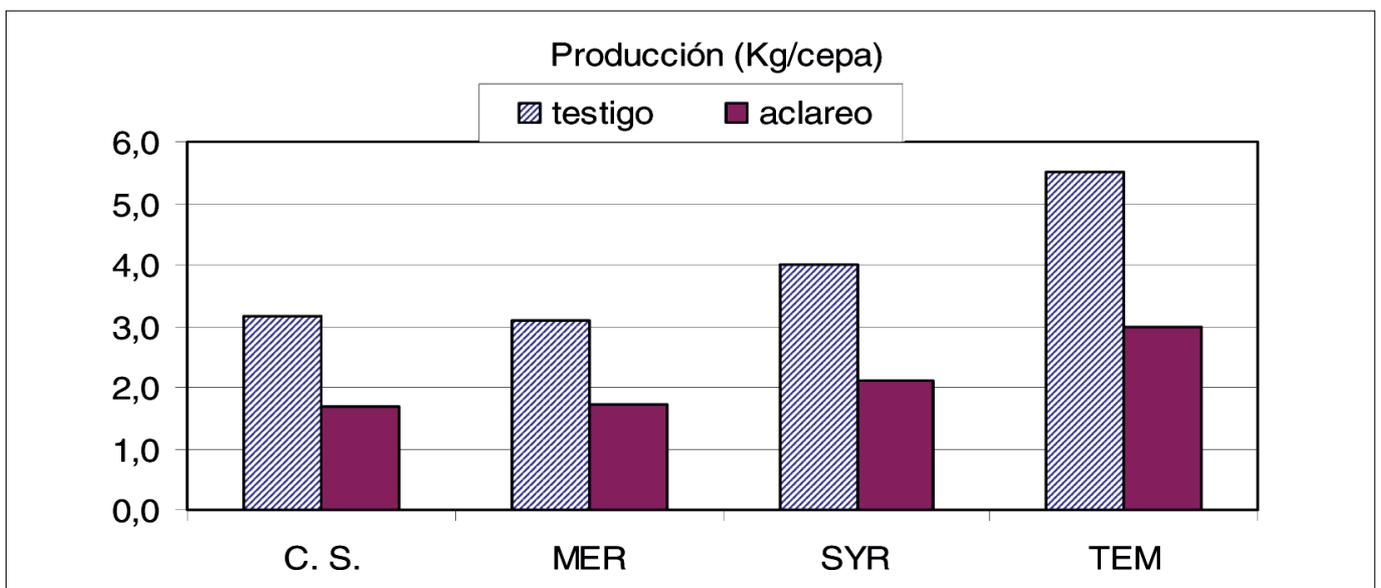


Figura 7. Producción de uva.

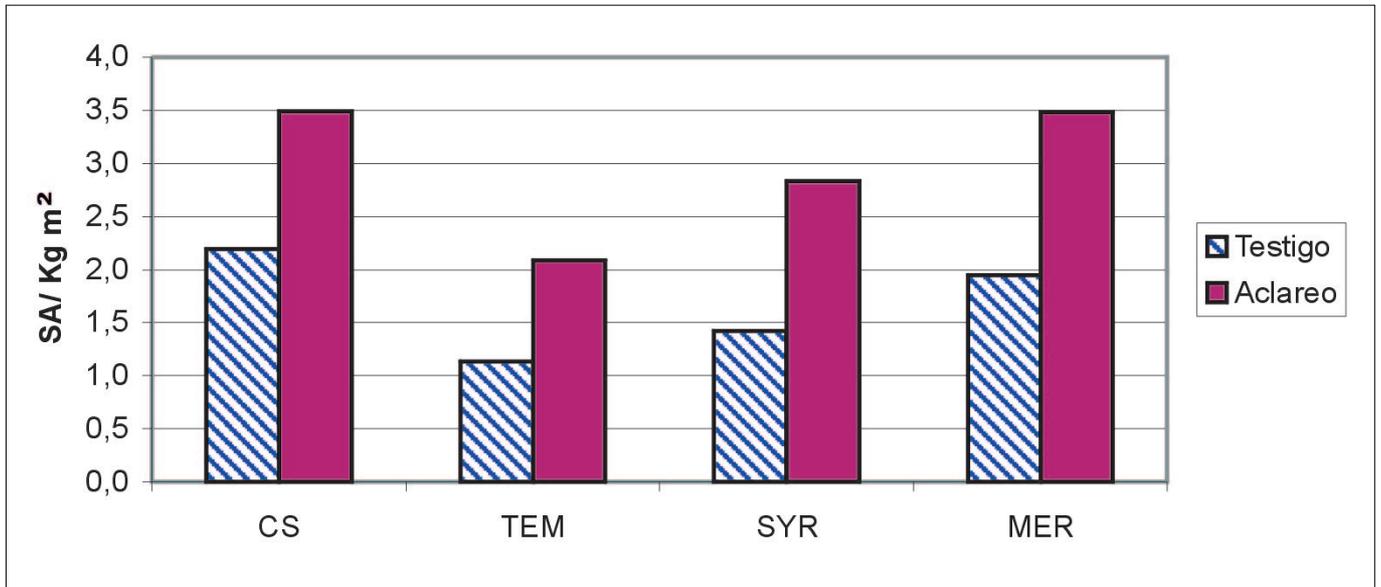


Figura 8. Relación Superficie Foliar por kilogramo de fruto.

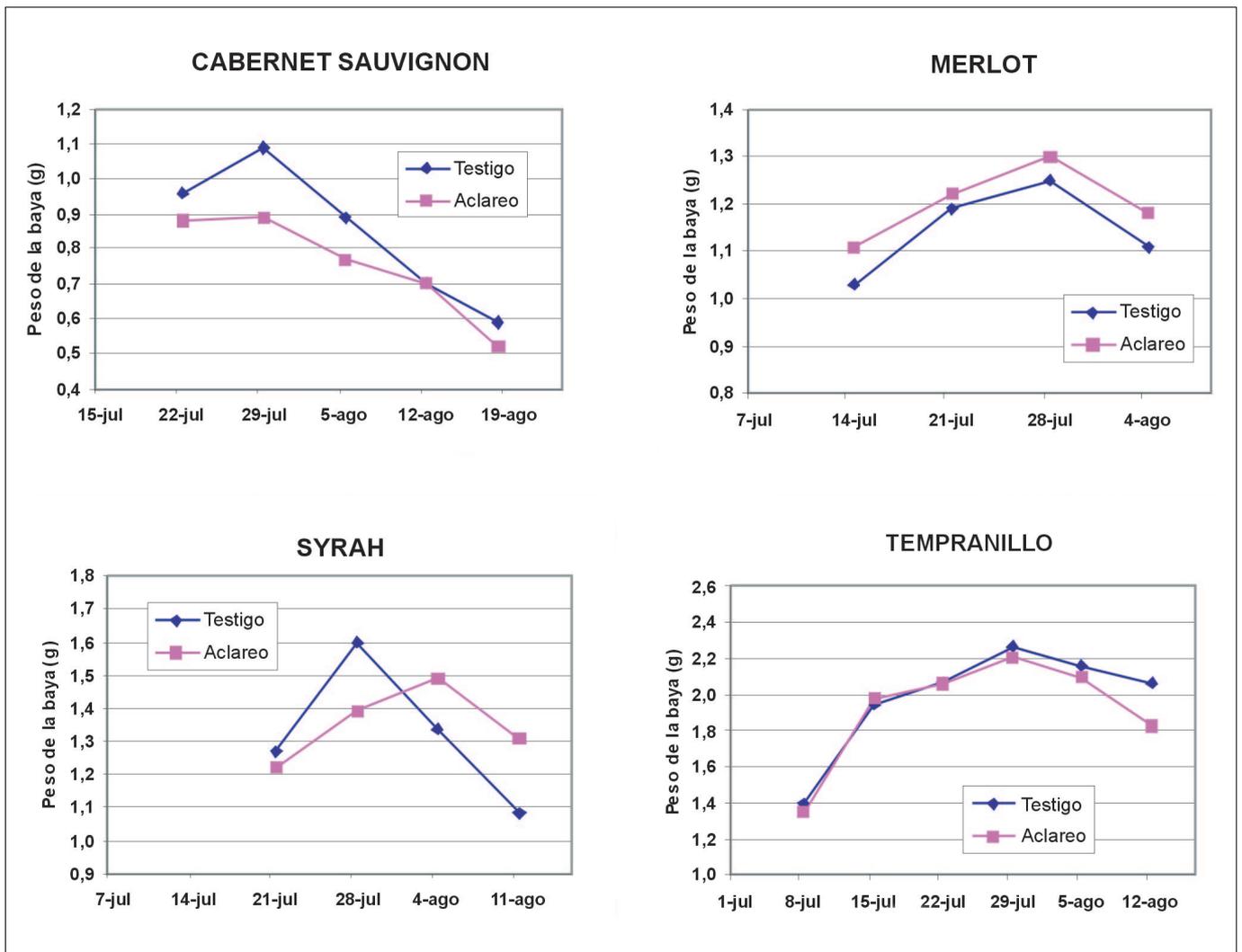


Figura 9. Evolución durante la maduración del peso medio de la baya.

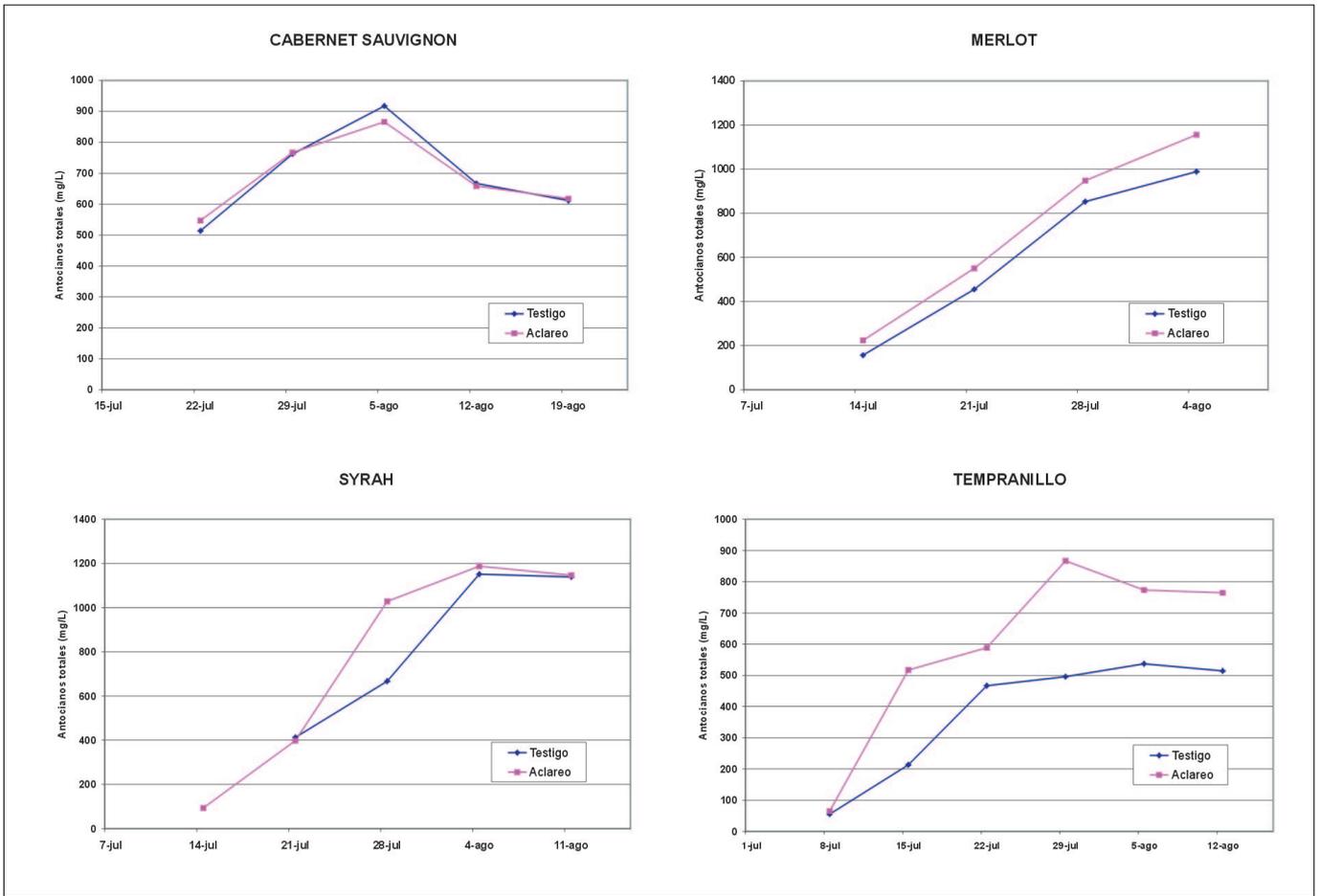


Figura 10. Evolución durante la maduración del los antocianos totales.

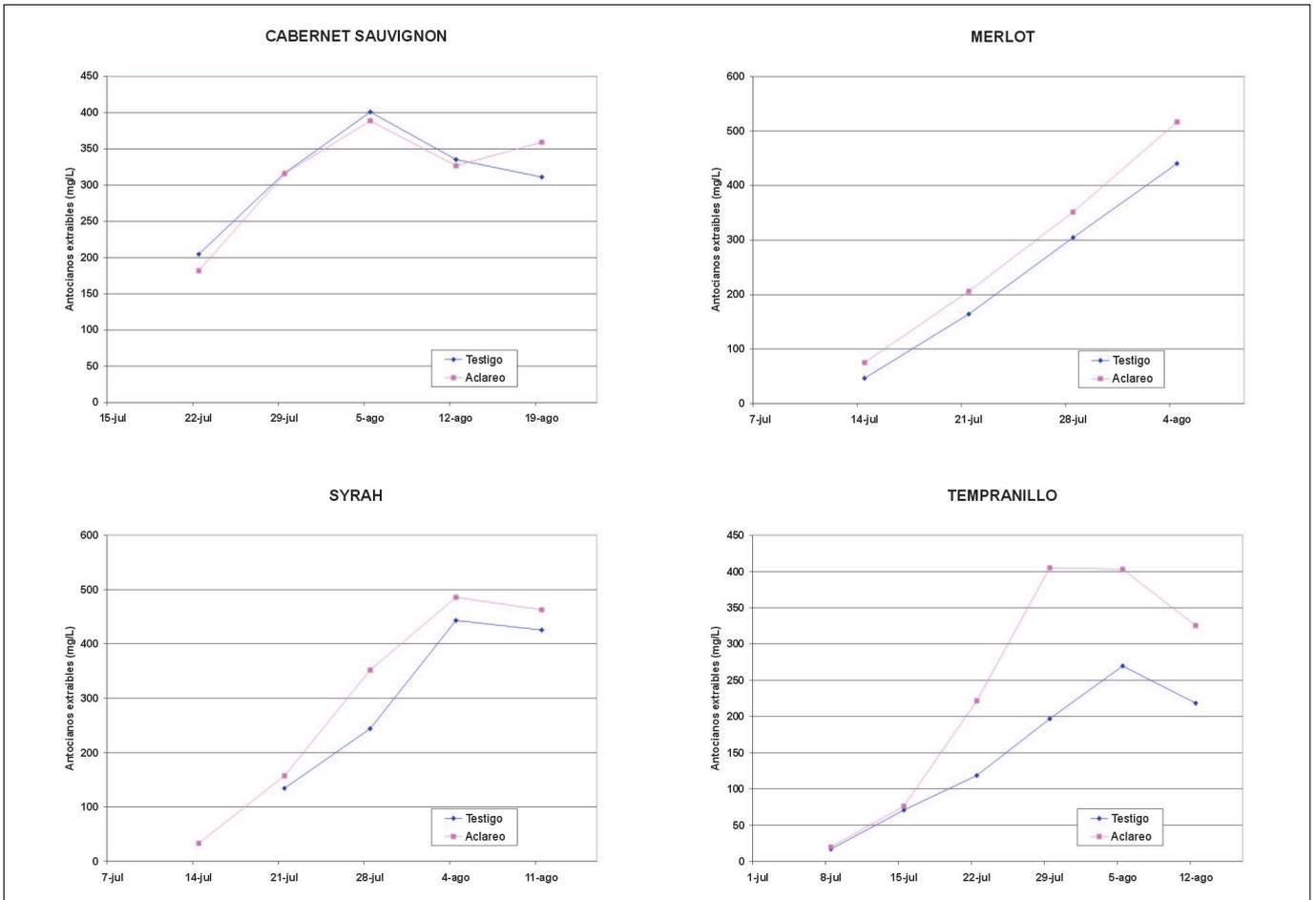


Figura 11. Evolución durante la maduración del los antocianos extraíbles.

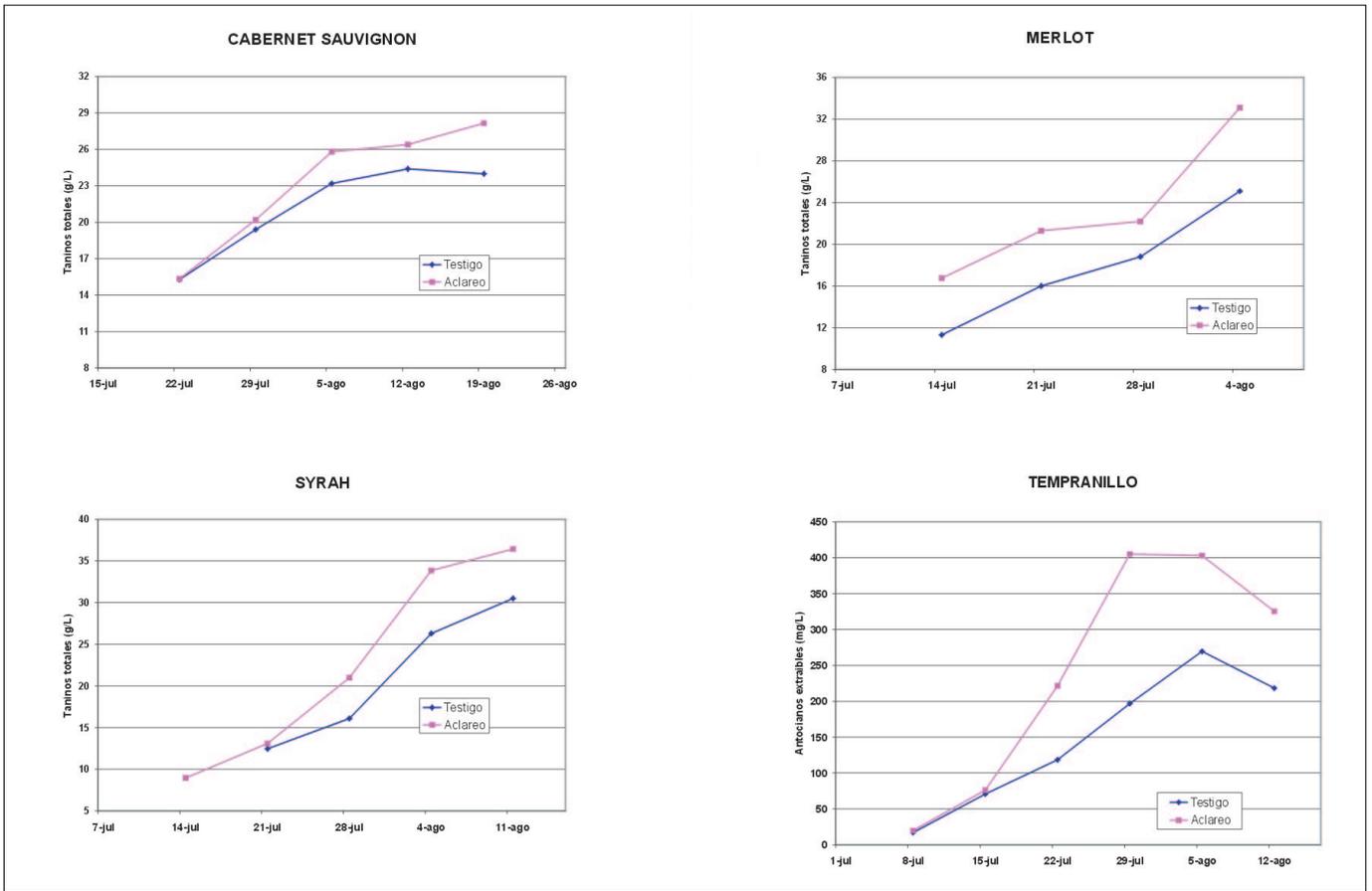


Figura 12. Evolución durante la maduración del los taninos totales.

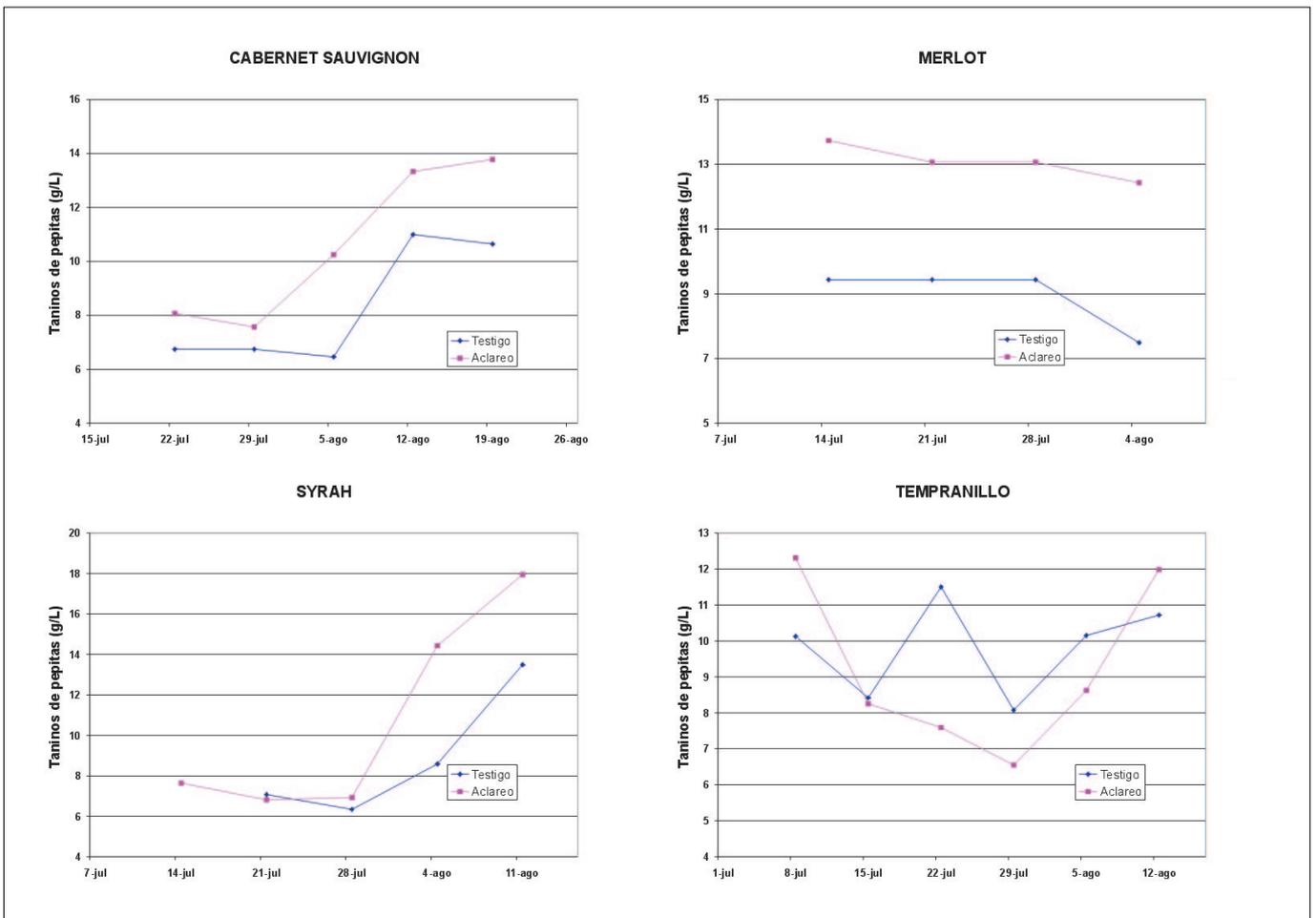


Figura 13. Evolución durante la maduración del los taninos de las pepitas.

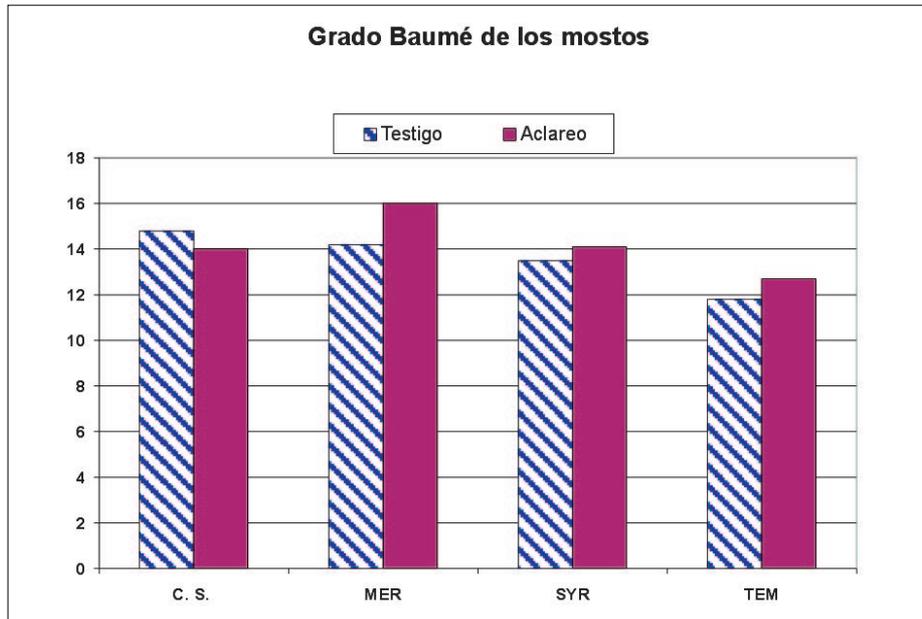


Figura 14. Grado Baumé de los mostos.

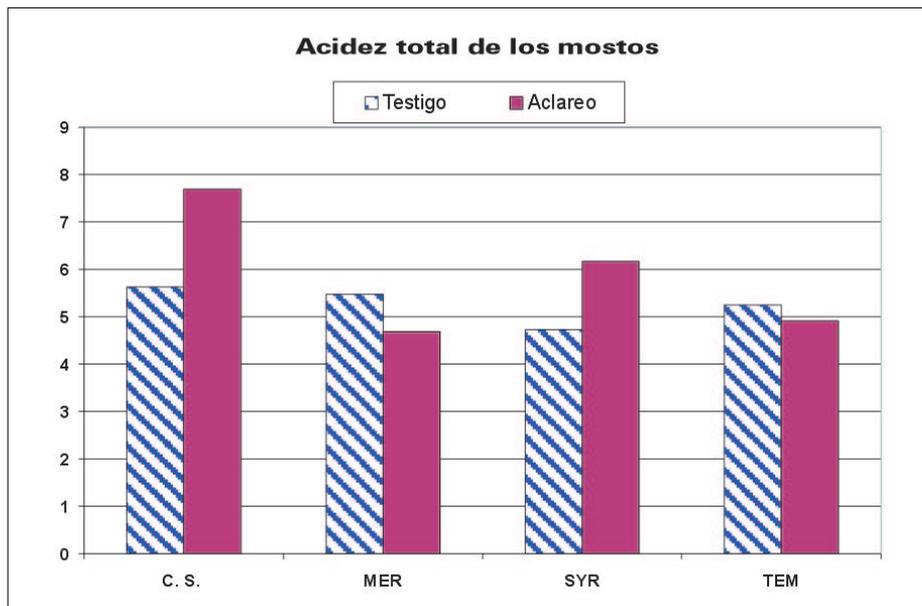


Figura 15. Acidez total de los mostos.

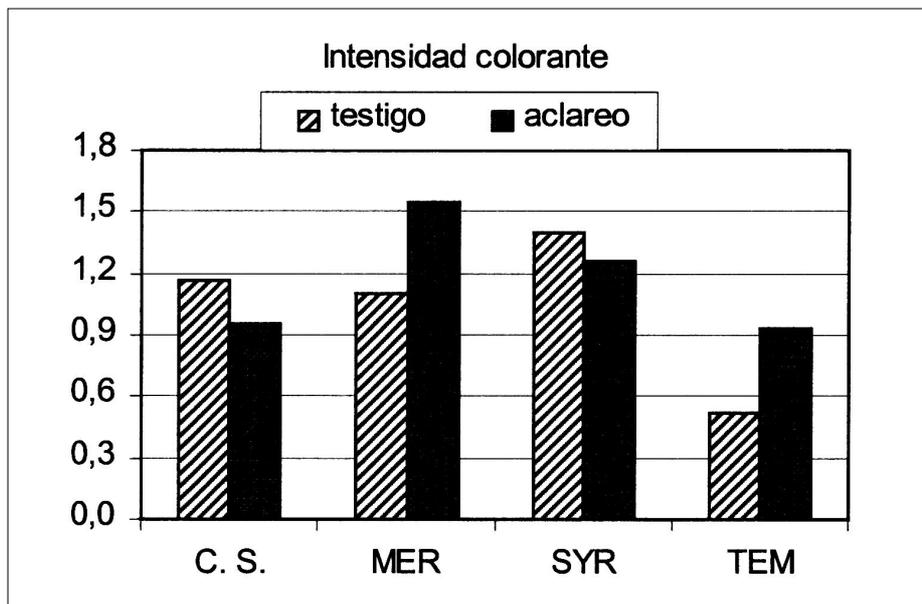


Figura 16. Intensidad colorante de los vinos.

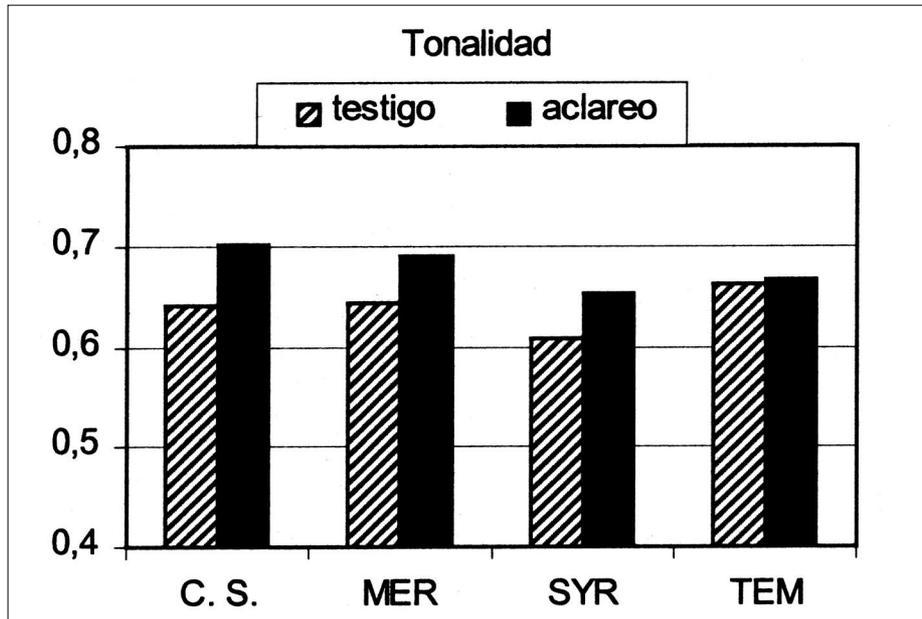


Figura 17. Tonalidad de los vinos.

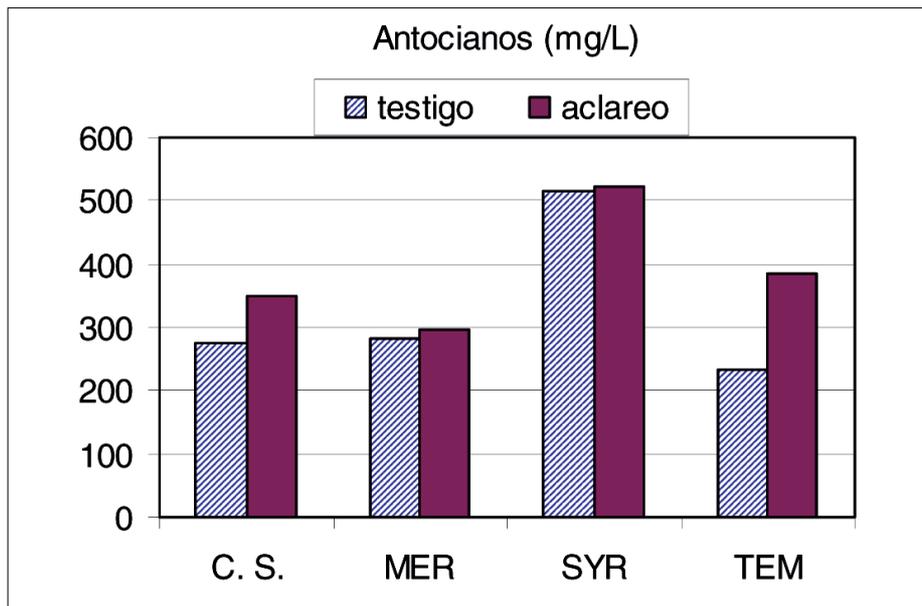


Figura 18. Antocianos de los vinos.

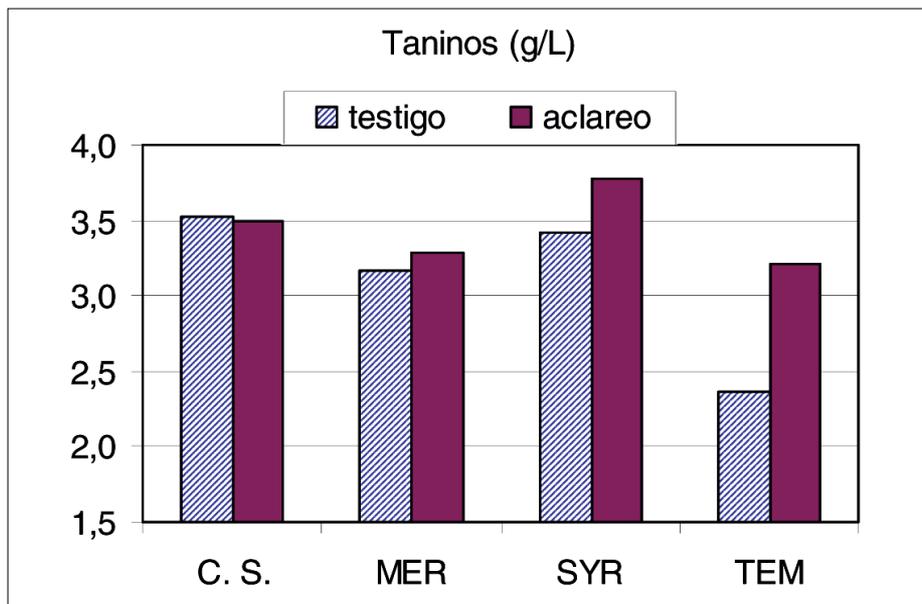


Figura 19. Taninos de los vinos.

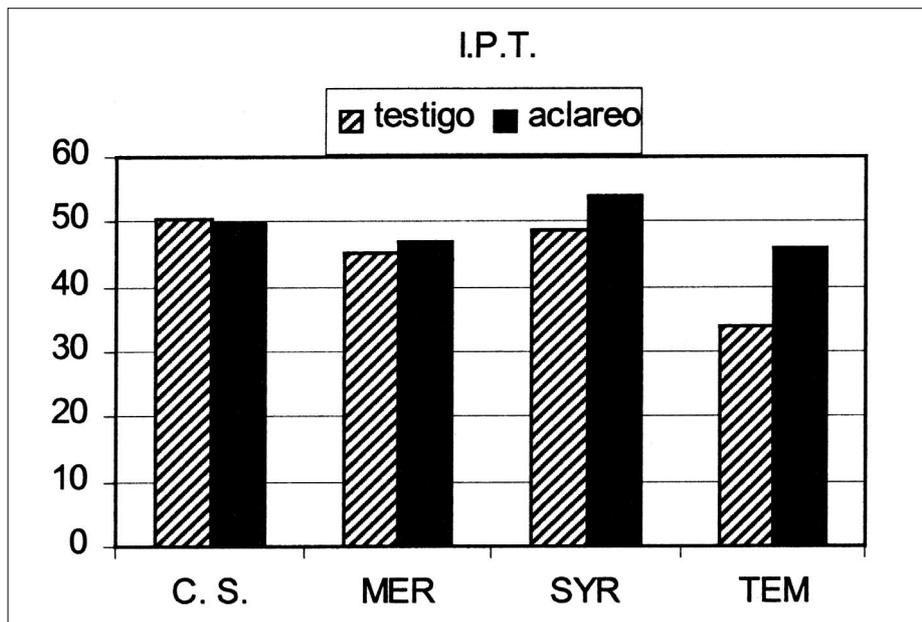


Figura 20. I.P.T. de los vinos.

Factores condicionantes dos processos de vinificação e conservação na cor de vinhos portugueses

Jorge M. Ricardo-da-Silva¹, Isabel Sousa, Olga Laureano

Resumo

A cor dos vinhos tintos é um dos parâmetros da análise sensorial que mais caracteriza e qualifica o vinho. Os componentes que mais contribuem para a cor dos vinhos tintos são as antocianinas, localizadas nas películas das uvas e também na polpa das castas tintureiras e que são extraídas durante a vinificação.

Durante a maturação do vinho, a cor evolui do vermelho vivo para um vermelho acastanhado, resultante essencialmente da reacção de antocianinas com as proantocianidinas, proporcionando um incremento de pigmentos poliméricos.

Neste trabalho apresentam-se alguns resultados referentes aos principais factores condicionantes, associados aos processos de vinificação e de conservação, da cor de vinhos tintos.

Introdução

A cor tem um papel determinante na qualidade sensorial de um vinho, sendo talvez a característica que mais imediatamente impressiona o provador e o consumidor. Resultante da presença de vários compostos, a cor é devida, no vinho tinto, essencialmente à presença de compostos fenólicos, em particular as antocianinas, responsáveis por um largo espectro de cores, indo do laranja ao violeta, passando pelo vermelho. A cor dos vinhos tintos é também devida à composição de denominados pigmentos poliméricos.

Com a maturação e envelhecimento do vinho tinto, a cor evolui do vermelho vivo para um vermelho acastanhado, correspondendo a um decréscimo do teor em antocianinas monoméricas e a um incremento em pigmentos poliméricos (Somers, 1971) e é condicionada por diversos factores. Estes pigmentos, que entretanto se formam, resultam fundamentalmente da reacção de condensação das antocianinas com as proantocianidinas, directamente (Jurd, 1965, 1967) ou através de pontes de acetaldeído (Timberlake e Bridle, 1976a).

Têm também um papel importante na estabilização da cor dos vinhos tintos, e até no seu aumento, os mecanismos de auto-associação e de co-pigmentação das antocianinas (Brouillard e Dangles, 1993).

Por outro lado, durante a vinificação a difusão dos constituintes fenólicos das partes sólidas do cacho de uva para o mosto em fermentação depende da solubilidade e da localização destes no bago de uva. Esta difusão é influenciada também por diversos factores incluindo a temperatura, o teor de etanol, e em dióxido de enxofre, o pH, a presença de enzimas, o tipo de remontagem praticado e o tempo de maceração.

As antocianinas localizadas na película – e polpa das variedades tintureiras – são extraídas com alguma rapidez durante a vinificação, atingindo um máximo de concentração no mosto após alguns dias, diminuindo depois lentamente, enquanto que a extracção das proantocianidinas continua durante toda a maceração (curtimento).

A riqueza em antocianinas e proantocianidinas no cacho de uvas depende bastante da variedade da videira em questão, mas também do grau de maturação das uvas, do *terroir* e da tecnologia vitícola empregue.

Este trabalho apresenta os resultados referentes aos factores condicionantes dos processos de vinificação e conservação, na expressão da cor de vinhos tintos, nomeadamente com base nos trabalhos por nós conduzidos no Laboratório Ferreira Lapa (Sector de Enologia), do Instituto Superior de Agronomia.

A matéria corante das uvas e dos vinhos: caracterização química

Habitualmente considera-se a matéria corante de uvas e de vinhos (tintos e rosados) como o conjunto de compostos fenólicos, fundamentalmente do tipo antocianina e proantocianidina.

As antocianinas das uvas (*Vitis vinifera*) e dos vinhos são 3-glucósidos de cinco antocianidinas: delphinidina, cianidina, petunidina, peonidina e malvidina (Rankine *et al*, 1958; Fong *et al*, 1971). Estas antocianinas podem também estar na forma acilada, nomeadamente com o ácido p-cumárico, o ácido acético e ainda o ácido cafeico (Wulf and Nagel, 1978; Piergiovanni e Volonteri, 1980).

¹ Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Laboratório Ferreira Lapa (Sector de Enologia). Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal.

De acordo com vários autores, as antocianinas mais abundantes são compostos do tipo malvidina, podendo a malvidina-3-glucósido variar de 33% a 60% do conjunto das antocianinas presentes, enquanto que a malvidina p-cumarilglucósido variará de 2 a 51%, e por fim a malvidina 3-acetilglucósido atingirá de 1 a 15% (Bakker e Timberlake, 1985). A malvidina 3-cafeilglucósido, muitas vezes ausente, poderá nalguns casos atingir os 2,5% (Roggero *et al*, 1984).

As proantocianidinas são oligómeros e polímeros de 3-flavanóis. Nas uvas e nos vinhos, as proantocianidinas são fundamentalmente procianidinas, isto é, oligómeros e polímeros de (+)-catequina e (-)-epicatequina (Su e Singleton, 1969; Weinges e Piretti, 1971; Haslam, 1977; Lea *et al*, 1979; Czochanska *et al*, 1979; Ricardo da Silva *et al*, 1991a; Rigaud *et al*, 1991). A ligação entre as unidades monoméricas das procianidinas pode ser estabelecida entre C₄-C₈ e/ou C₄-C₆.

Por vezes, as procianidinas podem estar em parte esterificadas pelo ácido gálico, normalmente ao nível do carbono 3 (Su e Singleton, 1969; Czochanska *et al*, 1979; Boukharta *et al*, 1988; Ricardo da Silva, *et al*, 1991a; Escribano-Baillon *et al*, 1992).

O grau de esterificação das proantocianidinas pelo ácido gálico pode variar de 13 a 23% nas grainhas (Prieur *et al*, 1994), de 2,7 a 6,0% nas películas (Souquet *et al*, 1996) e de 12 a 18% nos engaços (Souquet *et al*, 2000).

Alguns autores observaram que um outro tipo de proantocianidinas também existe nas uvas. É o caso das prodelfinidinas que podem atingir cerca de 31% do total de proantocianidinas da película da uva (Souquet *et al*, 1996), contendo neste caso como unidades monoméricas a (+)-galocatequina e/ou a (-)-epigalocatequina. Recentemente este tipo de proantocianidinas foi também encontrado nos engaços (Souquet *et al*, 2000), e obviamente, existe nos vinhos.

Por fim, importa referir que a maior parte das proantocianidinas das uvas e, até dos vinhos, existe fundamentalmente na forma polimerizada (Czochanska *et al*, 1980; Lea, 1980; Haslam, 1980; Meirelles *et al*, 1992; Sun *et al*, 1996, 1998, 1999, 2001; Souquet *et al*, 1996, 2000; Monagas *et al*, 2003).

Como exemplo, podemos referir que Souquet *et al*, (1996) determinaram um grau de polimerização médio (na fracção mais polimerizada) de 83,3 nas películas das uvas, que Prieur *et al*, (1994) e Sun *et al*, (1998), determinaram para as grainhas, valores médios de grau de polimerização, respectivamente de 16,7 e 31,5, também na fracção mais polimerizada. Resultados similares foram recentemente obtidos em engaços (Souquet *et al*, (2000). Já em Sun *et al* (1998) obtiveram um valor de 19,4 para fracção idêntica num vinho tinto elaborado a partir da casta Tinta Miúda (Graciano, em Espanha).

Durante a vinificação e a maturação do vinho, as antocianinas são progressivamente convertidas em pigmentos mais estáveis, e que estão associados a importantes modificações da cor. Os compostos resultantes, hoje em dia formalmente identificados, resultam da condensação directa (Remy *et al*, 2000; Vivar-Quintana *et al*, (2002) entre antocianinas e flavanóis (proantocianidinas) ou envolvendo o acetaldeído (Atanasova *et al*, 2002). É provável que outros aldeídos, ou moléculas com função aldeído possam participar nestas reacções, como foi demonstrado no fabrico do Vinho do Porto, aquando da adição da aguardente vínica (Cardoso *et al*, 1997). Também as antocianinas podem reagir com as próprias antocianinas, e os flavanóis com outras moléculas de flavanóis, com ou sem intervenção do acetaldeído.

Mais recentemente, uma nova classe de pigmentos derivados das antocianinas, designados por piranoantocianinas ou vitisinas, foi detectada em vinhos. Resultam da cicloadição em C₄, e com o grupo oxidrilo em C₅ da antocianina nativa, com dois carbonos ligados duplamente de outra molécula. Muitas moléculas existentes no mosto e no vinho são capazes de originar vitisinas, como sejam o ácido pirúvico, o ácido α -cetoglutárico, (Bakker *et al*, 1997; Fulcrand *et al*, 1998; Mateus *et al*, 2001), o acetaldeído, a acetoina (Benabdeljalil *et al*, 2000; Hayasaka e Asenstorfer, 2002), o diacetil (Castagnino e Vercauteren, 1996) e muito recentemente o 4-vinilfenol, o 4-vinilguaicol, o 4-vinilcatecol, o 4-vinilsiringol ou os seus precursores, respectivamente o ácido cumárico, o ácido ferúlico, o ácido cafeico e o ácido sinápico (Cameira dos Santos *et al*, 1996; Hayasaka e Asenstorfer, 2002; Schwartz *et al*, 2003).

As piranoantocianinas, que se supõe também reagirem com os próprios flavanóis (nativos ou já de si derivados), apresentam uma cor vermelho alaranjada ou atijolada, são muito estáveis, resistindo à descoloração pelo SO₂ e expressam uma cor mais intensa a pH elevados, que as antocianinas suas precursoras (Dallas e Laureano, 1994b; Bakker *et al*, 1997; Bakker e Timberlake, 1997; Vivar-Quintana *et al*, 2002; Mateus *et al*, 2002).

Os processos de vinificação e a extracção da matéria corante: factores condicionantes

Na vinificação clássica de vinhos tintos, a maceração é um elemento chave para a extracção e estabilização das antocianinas e proantocianidinas que se difundem no mosto a partir das partes sólidas da uva (películas, grainhas e, eventualmente engaços, caso estejam presentes).

Os factores que são susceptíveis de ter um papel influente nesta fase são inúmeros, para além dos factores agronomicos como a casta, o clima, o solo, a tecnologia vitícola, têm também relevo, o tipo de esmagamento e/ou desengace,

tempo e temperatura de maceração, presença de etanol, de SO₂ e de O₂, de enzimas e, em particular, a operação de remontagem (Berg e Akiyoshi, 1962; Poux e Aubert, 1968; Ribereau-Gayon *et al*, 1970; Timberlake e Bridle, 1976a; Somers e Evans, 1979; Bertrand *et al*, 1982; Oszmianski *et al*, 1986; Dumon, 1990; Dallas e Laureano, 1994a, b).

A tecnologia enológica empregue condiciona obviamente o teor de compostos fenólicos e, conseqüentemente, a cor do vinho tinto.

Durante a maceração, na vinificação do vinho tinto, e em condições normais, os teores máximos de concentração em antocianinas são atingidos entre o 4º e o 6º dia, após o qual um decréscimo é observado (Fig. 1). o referido máximo pode ser atingido um pouco mais cedo ou mais tarde, dependendo do início da fermentação alcoólica, da temperatura de maceração, do programa de remontagem, das características da casta (película mais ou menos resistente) e do tipo de antocianina (Dallas *et al*, 1992; Hipólito-Reis *et al*, 1995; Dias *et al*, 1998). Para a intensidade da cor do mosto um cinética semelhante à anterior também é observada.

No que se refere às catequinas e às proantocianidinas é, em geral, observado um aumento contínuo dos seus teores ao longo da maceração (Ribereau-Gayon *et al*, 1970; Hipólito-Reis *et al*, 1995) (Fig. 2).

É sabido que a difusão das antocianinas da uva para o mosto/vinho ocorre a partir das películas dessa e também da polpa no caso de se tratar de castas tintureiras. No que se refere às catequinas e às proantocianidinas, a extracção destas a partir das películas e, dos engaços quando presentes, durante a maceração parece não suscitar quaisquer dúvidas. Todavia, a extracção de flavanóis a partir das grainhas tem sido objecto de grande discussão, no entanto um trabalho recente demonstra que as grainhas podem fortemente contribuir para o teor em catequinas e proantocianidinas (sobretudo na forma oligomérica) do mosto/vinho, pelo menos para um tempo de maceração de 10/12 dias (Sun *et al*, 1999), facto que, quanto a nós poderá não ocorrer se se praticar um esmagamento suave e uma maceração mais curta e sobretudo se tivermos em linha de conta a estrutura sólida e rígida normalmente apresentada pela grainha (Ricardo da Silva *et al*, 1992a, b).

Refira-se aliás que, em termos poderais, as grainhas são a parte do cacho mais rica em proantocianidinas, seguida dos engaços, das películas e por fim da polpa das castas tintureiras (Ricardo da Silva *et al*, 1991b, 1992a, b; Fuleki e Ricardo da Silva, 1997; Jordão, *et al*, 2001). No entanto, para um correcto balanço de massas, temos que ter em linha de conta, quanto representa cada uma das partes no conjunto do cacho de uva.

A influência da remontagem – tipo de torniquete e programa usado – sobre a extracção da matéria corante ao longo da maceração de uvas da casta Castelão Francês foi por nós estudada à escala industrial (Dias *et al*, 1998).

Relativamente ao tipo de torniquete utilizado foi possível concluir que o emprego de um ou de outro conduz a resultados diferentes sobre a extracção dos compostos estudados (Fig. 3 e 4), quando o mesmo programa de remontagem é usado (3x30 min/dia).

Duma maneira geral, o aumento da frequência de remontagem permite uma extracção mais intensa durante as primeiras 48 horas de maceração. A partir deste momento, este efeito parece anular-se à medida que a maceração decorre.

A influência do tempo diário de remontagem indica-nos que, durante as primeiras horas de maceração, uma remontagem mais prolongada permite uma extracção mais importante de antocianinas e de proantocianinas e/ou estes compostos terão sido mais protegidos no que se refere às inúmeras reacções químicas em que poderão participar.

Para todos os programas de remontagens por nós ensaiados, independentemente do tipo de torniquete, constata-se que à medida que decorre a maceração, as diferenças que se observaram nos teores de compostos fenólicos do mosto tendem a anular-se nas diferente modalidades testadas.

A influência da presença de SO₂ sobre a extracção das antocianinas durante a maceração de uvas de 3 castas tintas (Tinta Roriz, Tinta Barroca e Castelão Francês) foi por nós estudada e é representada na Fig. 5.

Pode observar-se que as taxas de extracção dependem quer da natureza da antocianina, quer das características da casta. Por outro lado, quanto maior é a concentração de SO₂ presente durante a maceração, maior é o teor em antocianinas monoméricas do vinho e menor é a formação de pigmentos poliméricos (Dallas e Laureano, 1994a). (Quadro I). Quanto maior é a dose de SO₂ aplicada ao esmagamento das uvas, observa-se depois, que os vinhos obtidos, têm uma maior intensidade da cor, um maior teor de compostos fenólicos, nomeadamente antocianinas e pigmentos totais em geral, contudo revelam uma menor tonalidade, neste caso explicada pela maior contribuição da absorvência a 520 nm para a cor do vinho.

Evolução da matéria corante durante a conservação e a maturação do vinho tinto: papel na cor do vinho

1. Aspectos gerais

No período de conservação e envelhecimento, as antocianinas, compostos responsáveis pela cor vermelho vivo dos vinhos tintos jovens, combinam-se entre si ou com as proantocianinas (taninos dos vinhos), quer por polimerização directa quer por pontes de acetaldeído, originando moléculas de grande tamanho que tendem a precipitar ao longo do tempo. Os vinhos tornam-se menos corados, adquirindo uma tonalidade vermelho acastanhada, e menos adstringentes, já que, para além de haver uma quantidade menor de proantocianinas, as que permanecem no meio, por estarem polimerizadas, têm menor capacidade de reagir com as glicoproteínas da saliva, diminuindo, desta forma, a sensação de adstringência.

No entanto, a descoloração que se observa durante a maturação do vinho é normalmente muito menos importante em relação ao decréscimo das antocianinas, o que demonstra a transformação das antocianinas em pigmentos poliméricos. Pigmentos estes que são mais resistentes à acção descorante do dióxido de enxofre (Somers, 1971).

De facto, estudos com estes compostos isolados e em soluções modelo com características próximas de um vinho, permitiram perspectivar que, durante o período de conservação, a degradação das antocianinas, com conseqüente diminuição da intensidade da cor, e das proantocianinas, se deve essencialmente a reacções de hidrólise, de oxidação, bem como de polimerização e provável estabelecimento de ligações com proteínas e polissacáridos (Timberlake e Bridle, 1976b, 1977; Baranowski e Nagel, 1983; Roggero *et al*, 1987; Cheynier e Ricardo-da-Silva, 1991; Garcia-Viguera *et al*, 1994; Dallas *et al*, 1995, 1996a, b, 2003; Sarni *et al*, 1995; Santos Buelga *et al*, 1995; Rivas-Gonzalo *et al*, 1995; Fulcrand *et al*, 1996; Oszmianski *et al*, 1996; Guerra, 1997; Francia-Aricha *et al*, 1997; Saucier *et al*, 1997; Es-Safi *et al*, 1999; Mateus *et al*, 2002; Vidal *et al*, 2002).

Conhecidos os principais processos de transformação das antocianinas e das proantocianinas durante a conservação e o envelhecimento de um vinho torna-se, portanto, evidente que o estudo dos factores ambientais que os condicionam, assim como de algumas práticas enológicas que ocorrem durante este período, são de fundamental importância.

2. Papel do SO₂, etanol, oxigênio, acetaldeído, pH, tempo e temperatura

Como vimos há diversos estudos sobre a composição em antocianinas e proantocianinas dos vinhos e a influência de diferentes parâmetros tecnológicos da vinificação de vinhos tintos nesses compostos. No entanto, outros trabalhos visaram aprofundar a sua evolução, os factores que condicionam e o efeito de algumas práticas enológicas durante a fase de conservação e envelhecimento.

Após a obtenção de um vinho, e como é do conhecimento geral, será das condições de conservação que dependerá a evolução do teor inicial das antocianinas e proantocianinas, ou seja, deverão existir inúmeros factores que influenciam, neste tipo de produto, a evolução da matéria corante, afectando o equilíbrio físico-químico e a estrutura destas substâncias (Somers, 1971; Jurd, 1965, 1967; Jurd e Somers, 1970; Ribéreau-Gayon, 1973; Timberlake e Bridle, 1976a; Haslam, 1977, 1980; Ribéreau-Gayon *et al*, 1983).

Foi com esse pressuposto que se estudou, num vinho tinto português e durante o seu período de conservação, o efeito do tempo e da temperatura de conservação e do teor de SO₂ na degradação das procianidinas oligómeras (dímeros, trímeros e dímeros esterificados com o ácido gálico) e das antocianinas (Dallas *et al*, 1995).

Para tal, um vinho tinto novo, elaborado a partir da casta Tinta Roriz foi dividido em três lotes. A cada lote foram adicionados respectivamente 0,50 e 100 mg/l de dióxido de enxofre e colocado às temperaturas de 12, 22, 32 e 42°C, em frascos hermeticamente fechados com atmosfera de azoto. Os vinhos foram periodicamente analisados, no que diz respeito ao seu teor em antocianinas e proantocianinas.

A análise dos resultados permitiu concluir que o teor das várias proantocianinas e antocianinas estudadas varia logaritmicamente em função do tempo de conservação, ou seja, o decréscimo dos seus teores obedece à cinética de uma reacção de primeira ordem. A temperatura exerce uma influência directa na degradação, enquanto que a presença de SO₂ diminui essa degradação. Esta última constatação parece indicar que as reacções de degradação poderão ser de natureza oxidativa, sendo parcialmente inibidas pela presença de dióxido de enxofre. Nas figuras 6 a 8 podemos ver a título de exemplo a evolução da malvidina 3-glucósido e da proantocianidina B1 nas condições referidas.

As procianidinas diméricas, B1, B2, e B3 apresentam-se como as mais estáveis, enquanto que o trímero 2 [(-)-epicatequina-(4 (3→ 8)-(-)-epicatequina -(4β→ 8) - (+) - catequina] e a procianidina B2 3-O-galato, revelaram-se os mais reactivos (Dallas, *et al*, 1995).

No que respeita às antocianinas, confirmou-se que a malvidina-3-monoglucósido apresenta taxas de decréscimo mais baixas do que as antocianinas aciladas.

Para complementar este trabalho, desenvolveu-se um outro, desta vez num vinho tinto proveniente das castas Tinta Barroca, Tinta Roriz, Tinta Cão, Touriga Francesa e Touriga Nacional da região do Douro, da colheita de 1991 onde, para além da influência do SO₂ e da temperatura e tempo de conservação, se estudou a influência do pH e do teor em etanol sobre a evolução da matéria corante. Para estudar estes factores simultaneamente foi estabelecido um delineamento experimental segundo uma matriz centrada rotativa composta (Laureano e Sousa, 1995).

Confirmados os resultados encontrados no estudo anterior referentes à influência da temperatura e presença de SO₂ no meio observou-se que, também um efeito significativo do pH (para valores normais no vinho) na evolução dos teores de antocianinas. No entanto, constatou-se que a velocidade de decréscimo das antocianinas é menos acentuada para vinhos conservados a valores mais altos de pH e SO₂ (Dallas e Laureano, 1994a, b). Consequentemente, o teor em pigmentos poliméricos aumenta durante o período estudado, verificando-se maior polimerização nos vinhos conservados a valores baixos de pH e SO₂ (Dallas e Laureano, 1994b; Laureano *et al*, 1995) (Fig 9 e 10). Não se verificou um efeito significativo do teor alcoólico (para valores normalmente encontrados no vinho) sobre a evolução do teor de antocianinas.

Utilizando vinhos da região de Palmela, tentou-se avaliar a evolução da matéria corante de vinhos tintos sujeitos a diferentes teores de oxigénio. Para tal, ao vinho, cuja concentração inicial em oxigénio era de 0,5 mg/l, adicionaram-se respectivamente 0,5; 0,1; 1,5 e 2,0 mg/l de oxigénio (Loureiro *et al*, 1997).

Apesar da reconhecida influência do oxigénio na evolução da matéria corante dos vinhos tintos, para as concentrações de oxigénio estudadas, a sua evolução nas diferentes amostras mostrou-se consideravelmente equivalente. No entanto, a possibilidade de ter havido reequilíbrios em relação ao teor de oxigénio na fase gasosa durante a experimentação levou-nos a prosseguir os estudos neste domínio.

Paralelamente, foram também desenvolvidos trabalhos em soluções modelo (soluções hidroalcoólicas com 12% v/v, pH=3,2 e com 5 g de ácido tartárico/litro) com o objectivo de avaliar o efeito da presença de acetaldeído – substância que pode ser encontrada no vinho como produto resultante da oxidação do etanol – sobre a composição fenólica de um vinho.

Quer o teor das diferentes proantocianidinas, quer das antocianinas decrescem menos intensamente quanto menor for a concentração em acetaldeído do meio (Hipólito-Reis *et al*, 1995; Dallas *et al*, 1996a, b, 2003) (Quadro II e III).

Verificou-se igualmente em solução modelo que a presença de SO₂ (20-60 mg/l) diminui a velocidade de decréscimo das proantocianidinas sendo contudo o seu efeito menos evidente no caso das antocianinas (Laureano *et al*, 2000).

Por outro lado, observaram-se variações enormes de coloração nas soluções contendo antocianinas ou proantocianinas e proantocianidinas, quando se adiciona acetaldeído, confirmando trabalhos anteriores (Dallas *et al*, 1996a, b). As transformações observadas são no sentido da intensificação da cor vermelha, e adquirindo tonalidade violácea.

Em relação às proantocianidinas, acrescentamos ainda que o decréscimo da sua concentração observado ao longo do tempo, segue uma cinética de primeira ordem, tal como para as antocianinas, aumentando a constante de velocidade e decrescendo o tempo de meia vida com o aumento do teor em acetaldeído do meio. No que se refere ao efeito do pH e da temperatura, as cinéticas são também de primeira ordem. Para todas as proantocianidinas testadas, as constantes de velocidade são mais elevadas e os tempos de meia vida mais baixos, ao mais baixo valor de pH ensaiado e que foi de 2,0. A pH 3,2 as proantocianidinas degradam-se menos intensamente que a pH's superiores ou inferiores (Dallas *et al*, 2003), o que pensamos ser uma informação prática com algum interesse enológico.

As proantocianidinas de mais alto grau de polimerização estudadas (trímeros C1 e 2) foram as que mais intensamente reagiram na presença do acetaldeído, a pH mais baixo e a temperaturas mais altas (Dallas *et al*, 2003). Para grau de polimerização idêntico, a presença de (+)-catequina na molécula parece induzir maior estabilidade.

No entanto, a força de ligação interflavânica no interior das estruturas oligoméricas, parece estar muito mais dependente do tamanho da molécula e seu grau de polimerização do que com a natureza química das unidades constitutivas. (Dallas *et al*, 2003).

3. Influência da colagem proteica e mineral sobre a matéria corante dos vinhos tintos

A colagem é um dos processos de clarificação de vinhos e que está também, na maior parte dos casos, associada à sua estabilização e à melhoria de outras características, como por exemplo, a redução da adstringência e do amargo, correcções da cor, etc..

Existe uma grande diversidade de colas no mercado e a sua aplicação a vinhos denota ainda um carácter marcadamente empírico. É do conhecimento geral, que a matéria corante dos vinhos é susceptível de ser afectada pela colagem, e alguns trabalhos técnico-científicos sobre este assunto estão publicados (Flak *et al*, 1990; Ricardo-da-Silva *et al*, 1991c; Triberti e Castino, 1992; Main e Morris, 1994; Machado-Nunes *et al*, 1995, 1998; Sims *et al*, 1995; Polónia, 1996).

Assim, Bravo-Haro *et al.* (1991), Triberti e Castino (1992), Machado-Nunes *et al.* (1995) e Polónia (1996) referem que as antocianinas são fortemente adsorvidas pela bentonite, observando decréscimos da ordem dos 30 a 50% para doses de 60 a 200 mg/l, com consequências também muito evidentes na cor do vinho. Decréscimos menos acentuados no teor em antocianinas dos vinhos tintos são referidos na bibliografia quando se utilizam, na colagem, colas proteicas (gelatina, albumina de sangue e de ovo, pó de sangue, caseínas) para as doses normais recomendadas (Bravo-Haro *et al.*, 1993; Ricardo-da-Silva *et al.*, 1991c).

No que se refere aos taninos do vinho (proantocianidinas), é geralmente aceite que a adição de colas (proteicas, minerais ou de síntese) reduz, em maior ou menor grau, estes compostos do vinho, tendo a bentonite, o PVPP e a poliamida acção preferencial sobre as moléculas de mais baixo peso molecular (Rossi e Singleton, 1966; Bravo-Haro *et al.*, 1991; Triberti e Castino, 1992), enquanto que a gelatina, caseína e albuminas terão uma acção mais intensa ao nível das estruturas fenólicas de peso molecular mais elevado (Rossi e Singleton, 1966; Hrazdina *et al.*, 1969; Bergeret, 1974; Yokotsuka *et al.*, 1993; Yokotsuka e Singleton, 1987; Flak *et al.*, 1990).

A acção mais ou menos intensa da colagem sobre as proantocianidinas, nomeadamente as de mais baixo peso molecular deverá, quanto a nós, depender muito da composição química inicial do vinho tinto. Com efeito, ao consultarmos o Quadro IV, onde a procianidina B1 foi escolhida por ser a mais importante dos vinhos tintos, podemos constatar que resultados substancialmente diferentes são obtidos quando o mesmo produto enológico e em doses semelhantes é usado em vinhos distintos. Ou seja, suspeitamos, por exemplo, que a matriz coloidal do vinho, constituída por polissacáridos, proteínas e compostos fenólicos de mais elevado peso molecular, mais ou menos "protegidos" à acção da colagem, consoante a natureza dessa matriz.

Outro factor também muito importante na colagem é a presença de catiões metálicos. Um ensaio por nós conduzido mostrou que quanto maior é o teor em catiões do vinho tinto, principalmente em cálcio, magnésio e ferro, menor é o decréscimo observado no teor em antocianinas totais quando os vinhos são colados com bentonite (50 g/hl), observando-se a mesma tendência para a intensidade da cor e o teor em pigmentos poliméricos e totais (Anglada *et al.*, 1997) demonstrando um certo efeito protector em relação à eliminação das antocianinas, provavelmente explicado pela menor taxa de adsorção do catião flavílio, à superfície da bentonite, esta com carga global negativa. Na colagem com gelatina (7,5 g/hl) apenas o cálcio parece induzir a mesma tendência, ou seja, certos catiões metálicos parecem contribuir para a não diminuição da intensidade da cor dos vinhos aquando da sua colagem.

Bibliografia

- Anglada, P.; Ricardo da Silva, J. M. e Laureano, O. (1997) - Influência dos catiões na colagem de vinhos tintos com gelatina e bentonite: incidência na intensidade da cor e teor de antocianinas. In *Actas do 3º Encontro de Química dos Alimentos.*, 79-84. Faro.
- Atanasosa, V.; Fulcrand, H.; Cheynier, V. e Moutounet, M. (2002) – Effect of oxygenation on polyphenol changes occurring in the course of wine-making. *Anal. Chim. Acta.* 458:15-27.
- Bakker, J.; Timberlake, C. F. (1985) – The distribution of anthocyanins in grape skin extracts of Port Wine cultivars as determined by high performance liquid chromatography. *J.Sci.Food Agric.*, 36: 1315-1324.
- Bakker, J.; Picinelli, A e Bridle, P. (1993) – Model wine solutions: colour and composition changes during ageing. *Vitis*, 32: 111-118.
- Bakker, J.; Timberlake, C. F. (1997) – Isolation, identification and characterization of new color-stable anthocyanins occurring in some red wines. *J. Agric. Food Chem.*, 45:35-43.
- Bakker, J.; Bridle, P.; Honda, T.; Kuwano, H.; Saito, N.; Trahara, N. e Timberlake, C. (1997) – Identification of an anthocyanin occurring in some red wines. *Phytochemistry.* 44:1375-1382.
- Baranowski, E. e Nagel, W. (1983) – Kinetics of malvidina-3-glucoside condensation in wine model systems. *J. Food Sci.*, 48: 419-421.
- Benabdeljalil, C.; Cheynier, V.; Fulcrand, H.; Haikiki, A.; Mosaddak, M. e Moutounet, M. (2000) – Mise en évidence de nouveaux pigments formés par réaction des anthocyanes avec des métabolites de levure. *Sci. Alim.* 20:203-220.
- Berg, H.W.; Akiyoshi, M. (1962) – Color behavior during fermentation and ageing of wines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 13:126-132.
- Bergeret, J. (1974) – Les gélatsins. Structures et propriétés oenologiques. *Rev. Franc. Oenol.*, 54:19-23.
- Bertrand, A.; Gautier, M.; Salagoity-Auguste M.H. (1982) – Etude de l'évolution des anthocyanes en fonction de la durée de macération. *Com. Vigne Vin*, 16:145.

- Boukharta, M.; Girardin, M.; Metche, M. (1988) – Procyanidines galloylées du sarment de vigne (*Vitis Vinifera*). Séparation et identification par chromatographie liquide à haute performance et chromatographie en phase gazeuse. *J. Chromatogr.*, 455:406-409.
- Bravo-Haro, S. ; Rivas-Gonzalo, J.C. e Santos-Buelga, C. (1991) – Influencia de distintos clarificantes sobre las fracciones polifenólicas y el color en un vino tinto envejecido. *Rev. Agroq. Technol. Alim.*, 31:584-590.
- Brouillard, R e Dangles, O. (1993) – Flavanoids and flower colour in : J.B. Harborne, ed. The flavanoids. Advances in research since 1986. London. Chapman and Hall:565-588.
- Cameira dos Santos, P.J.; Brillouet, J.M.; Cheynier, V. e Moutounet, M. (1996) – Detection and partial characterisation of new anthocyanins derived pigments in wine. *J. Sci. Food Agric.* 70:204-208.
- Cardoso, C.; Ricardo da Silva, J. M. e Laureano, O. (1997) – Influência do teor em compostos voláteis da aguardente na cor do Vinho do Porto. *Actas do 3º Encontro de Química dos Alimentos (Alimentação Mediterrânica)*, 92-94, Faro.
- Castagnino, C. e Vercauteren, J. (1996) – Castavinol, a new series of polyphenols from Bordeaux red wines. *Tetrah. Letters.* 37:7739-7742.
- Cheynier, V. e Ricardo da Silva, J. M. (1991) - Oxidation of grape procyanidins in model solutions containing trans-caffeoyltartaric acid and polyphenoloxidase. *J. Agric. Food Chem.*, 39:1047-1049.
- Czochanska, Z.; Foo L.Y.; Porter L.J. (1979) – Compositional changes in lower molecular weight flavans during grape maturation. *Phytochemistry*, 18:1819-1822.
- Czochanska, Z.; Foo L.Y.; Newman, R.H. e Porter L.J. (1980) – Polymeric proanthocyanidins. Stereochemistry, structural units and molecular weight. *J. Chem. Soc. Perkin Trans I*, 2278-2286.
- Dallas, C.; Laureano, O. e Bakker, J. (1992) - Analyse des anthocyanes par H.P.L.C. pendant la vinification classique - Influence du sulfitage. *Proceedings XVI^e International Conference of Groupe Polyphenols* (Lisboa), Tome II: 121
- Dallas, C.; Laureano, O. (1994a) - Effect of SO₂ on the extraction of individual anthocyanins and coloured matter on the wines prepared with three Portuguese grape varieties. *Vitis*, 33: 41-47.
- Dallas, C.; Laureano, O. (1994b) - Effects of pH, sulfur dioxide, alcohol content, temperature and storage time on the colour composition in a young Portuguese red wines. *J. Sci. Food Agric.* 65: 477-485.
- Dallas, C.; Ricardo da Silva J.M. e Laureano, O. (1995) - Degradation of oligomeric procyanidins and anthocyanins in a Tinta Roriz red wine during maturation. *Vitis*, 34: 51-56.
- Dallas, C.; Ricardo da Silva J.M. e Laureano, O. (1996a) - Interactions of oligomeric procyanidins in model wine solutions containing malvidin - 3 - glucoside and acetaldehyde. *J. Sci. Food Agric.*, 70:493-500.
- Dallas, C.; Ricardo da Silva J.M. e Laureano, O. (1996b) - Products formed in model wine solutions involving anthocyanins, procyanidin B2 and acetaldehyde. *J. Agric. Food Chem.*, 44:2402-2407.
- Dallas, C.; Hipólito-Reis, P.; Ricardo da Silva J.M. e Laureano, O. (2003) – Influence of acetaldehyde, pH and temperature on transformation of procyanidins in model wine solutions. *Am. J. Enol. Vitic.*, 54:119-124.
- Dias, C.M.; Ghira, J.P.; Ricardo da Silva, J.M. e Laureano, O. (1998) – Influence du type de tourniquet et du programme de remontage sur l'extraction de la matière colorante pendant la vinification d'un vin rouge (cépage Castelão Français). *Compte-rendu XXIII Congrès Mondial de la Vigne et du Vin (OIV)*, vol.II: 190-196, Lisboa.
- Dumon, M.C. (1997) – *Recherches analytiques sur les pyenogénols*. PhD Thesis, Univ. Bordeaux II, UFR des Sciences Pharmaceutiques.
- Escribano-Bailón, M.T. Gutiérrez-Fernández; Rivas-gonzalo, J.C. e Santos Buelga, C. (1992) – Characterization of procyanidins of *Vitis Vinifera* variety Tinta del País grape seeds. *J. Agric. Food Chem.*, 40:1794-1799.
- Es-Safi, N.; Fulcrand, H.; Cheynier, V. e Moutounet, M. (1999) – Competition between (+)-catechin and (-)-epicatechin in acetaldehyde – induced polymerization of flavanols. *J. Agric. Food Chem.*, 47:2088-2095.
- Flak, W; Tiefenbrunner, G. e Tschek, G. (1990) – The effects of fining with fresh albumen on the phenolics and the sensoric characteristics of red wines. *Mitt Klosterneuburg*, 40:199-204.
- Fong, R.A.; Kepner, R.E.; Webb, A.D. (1971) – Acetic acid acylated anthocyanin pigments in the grape skins of a number of varieties of *Vitis Vinifera*. *Am. J. Enol. Vitic.*, 22:150-155.
- Francia-Aricha, E.M.; Guerra, M.T.; Rivas-Gonzalo, J.C. e Santos-Buelga, C. (1997) – New anthocyanin pigments formed after condensation with flavanols, *J. Agric. Food Chem.*, 45:2262-2266.

- Fulcrand, H.; Benabdeljalil, C.; Rigaud, J.; Cheynier, V. e Moutounet, M. (1998) – A new class of wine pigments generated by reaction between pyruvic acid and grape anthocyanins. *Phytochem.* 47:1401-1407.
- Fulcrand, H.; Doco, T.; Es-Safi, N.E.; Cheynier, V. e Moutounet, M. (1996) – Study of the acetaldehyde induced polymerization of flavan-3-ols by liquid chromatography-ion spray mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 752:85-91.
- Fuleki, T. & J.M. Ricardo da Silva (1997) - Catechin and procyanidin composition of seeds from grape cultivars grown in Ontário. *J. Agric. Food Chem.*, 45: 1156-1160.
- Garcia-Viguera, C; Bridle, P. e Bakker, J. (1994) – The effect of pH on the formation of coloured compounds in model solutions containing anthocyanins, catechin and acetaldehyde. *Vitis*, 33: 37-40
- Guerra, C.C. (1997) – Recherches sur les interactions anthocyanes-flavanols: application à l'interprétation chimique de la couleur des vins rouges. Thèse de Doctorat. Université Victor Segalen Bordeaux 2. France.
- Haslam, E. (1977) – Review. Symmetry and promiscuity in procyanidin biochemistry. *Phytochemistry*, 16:1625-1640.
- Haslam, E. (1980) – *In vino veritas*: Oligomeric procyanidins and the aging of red wines. *Phytochemistry*, 19:1577-1582.
- Hayasaka, Y e Asenstorfer, R.E. (2002) – Screening for potential pigments derived from anthocyanins in red wine using nano-electrospray tandem mass spectrometry. *J. Agric. Food Chem.* 50: 756-761.
- Hipólito-Reis P.; J.M. Ricardo da Silva e Laureano, O. (1995) - Evolução das antocianinas e procianidinas durante a maceração na elaboração de vinhos tintos. *Proceedings III Simpósio da Vitivinicultura do Alentejo*. Évora. Vol.2: 67-77, Évora.
- Hrazdina, G; Van-Buren, J.P. e Robinson, W.B. (1969) – Influence of molecular size of gelatine on reaction with tannic acid. *Am. J. Enol. Vitic.*, 20: 66-68.
- Jordão, A.M.; Ricardo da Silva, J.M. e Laureano, O. (2001) – Evolution of catechins and procyanidins during grape maturation of Castelão Francês and Touriga Francesa varieties. *Am. J. Enol. Vitic.*, 52: 230-234.
- Jurd, L. (1965) – Anthocyanins and related compounds. VIII. Condensation reaction of flavilium salts with 5,5-dimethyl-1,3-cyclohexanedione in acid solutions. *Tetrahedron*, 21: 3707-3716.
- Jurd, L. (1967) – Anthocyanins and related compounds. Catechin-flavylium salt condensation reaction. *Tetrahedron*, 23:1057-1064.
- Jurd, L. e Somers, T.C. (1970) – The formation of xanthylum salts from proanthocyanidins. *Phytochemistry*, 9:419-427.
- Laureano, O. e Sousa, I. (1995) – Utilização da metodologia das superfícies de resposta no delineamento experimental de estudos em Enologia. *Ciência Téc. Vitiv.* 12: 23-36.
- Laureano, O.; Ricardo da Silva, J.M.; Dallas, C. e Sousa, I. (1995) - Influência do Teor em SO₂, pH e temperatura na evolução da matéria corante dos vinhos tintos. In *3º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*. Évora. 265-273, Évora.
- Laureano, O.; Ricardo da Silva, J.M.; Riu, R. e Hipólito-Reis, P. (2000) – Effect of SO₂ on the transformations of anthocyanins and proanthocyanidins in wine model systems. *Proceedings XXV^{ème} Congrès Mondial de la Vigne et du Vin (OIV)*, Vol. II: 9-15.
- Lea, A.G.H.; Bridle, P.; Timberlake, C.F. e Singleton V.L. (1979) – The procyanidins of white grapes and wines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 30: 289-300.
- Lea, A.G.H. (1980) – Reversed-phase gradient high-performance liquid chromatography of procyanidins and their oxidation products in ciders and wine optimised by Snyder's procedures. *J. Chromatogr.*, 194: 62-68.
- Loureiro, A.; Ricardo-da-Silva, J.M. e Laureano, O (1997). Influência do teor de oxigénio na evolução da matéria corante dos vinhos tintos. In *Actas do 3º Encontro de Química de Alimentos*. 291-293, Faro.
- Machado-Nunes, M.; Laureano, O. e Ricardo da Silva, J.M. (1995) – Influência do tipo de cola e metodologia de aplicação nas características físico-químicas e sensoriais do vinho. *Actas do 3º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, vol. 2: 99-115, Évora.
- Machado-Nunes, M.; Laureano, O. e Ricardo da Silva, J.M. (1998) – Influência do tipo de cola e metodologia de aplicação nas características físico-químicas e sensoriais do vinho. *Ciência Téc. Vitiv.*, 13: 7-28.
- Main, G.L. e Morris, J.R. (1991) – Colour of Rieseling and Vidal wines as affected by bentonite, cufex and sulfur dioxide juice treatments. *Am. J. Enol. Vitic.*, 42:354-356.

- Mateus, N.; Silva, A.; De Freitas, V.; Vercauteren, J. e De Freitas, V. (2001) – Occurrence of anthocyanins-derived pigments in red wines. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 4836-4840.
- Mateus, N.; Silva, A.; Santos-Buelga, C.; Rivas-Gonzalo, J. e De Freitas, V. (2002) – Identification of anthocyanin-flavanol pigments in red wines by NMR and mass spectrometry. *J. Agric. Food Chem.*, 50: 2110-2116.
- Meirelles, G.; Sarni F.; Ricardo da Silva J.M. e Moutounet M. (1992) – Evaluation des procyanidines galloylées dans les vins rouges issues de différentes modes de vinification. *Proceedings of the XVI International Congress of the Groupe Polyphenols (JIEP 92)*, vol. 16, Tome II: 175-178, Lisboa.
- Monagas, M.; Gomez-Cordevez, C.; Bartolomé, B.; Laureano, O. e Ricardo da Silva, J.M. (2003) – Monomeric oligomeric and polymeric flavan-3-ol composition of wines and grapes from *Vitis Vinifera L.* cv. Graciano, Tempranillo and Cabernet Sauvignon. *J. Agric. Food Chem.*, 51: 6475-6481.
- Oszmianski, J.; Romeyer, F.M.; Sapis, J.C. e Macheix, J.J. (1986) – Grape seed phenolics: extraction as affected by some conditions occurring during wine processing. *Am. J. Enol. Vitic.*, 37: 7.
- Oszmianski, J.; Cheynier, V. e Moutounet, M. (1996) – Iron-catalyzed Oxidation of (+)-catechin in model systems. *J. Agric. Food Chem.*, 44: 1712-1715.
- Piergiovani, L.; Voloterio, G. (1983) – Studio della frazione antocianica delle uva. Nota II. Variazione di composizione durante la maturazione. *Technol. Aliment. Imbottigliamento*, 6: 22.
- Polónia, R. (1996) – Efeito da colagem proteica e mineral sobre a material corante dos vinhos tintos. *Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agro-Industrial*. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.
- Poux, C.I.S.; Aubert (1968) – Corrélation entre la constitution en composés phénoliques des vins, la temperature de vinification et les caractéristiques des vins le caractéristiques générales de l'année. *Am. Technol. Agric.*, 17: 299.
- Prieur, C.; Rigaud, J. Cheynier, V.; Moutounet, M. (1994) – Oligomeric and polymeric procyanidins from grape seeds. 36: 781-784.
- Rankine, B.C.; Kepner, R.E.; Webb, A.D. (1958) – Comparison of anthocyanin pigments of vinifera grapes. *Am. Technol. Agric.*, 9: 105.
- Remy, S.; Fulcrand, H.; Labarbe, B.; Cheynier, V. e Moutounet, M. (2000) – First confirmations in red wine of products resulting from direct anthocyanin-tannin reactions. *J. Sci. Food Agric*, 80: 745-751.
- Ribéreau-Gayon, P. (1973) – Interpretation chimique de la couleur des vins rouges. *Vitis*, 12: 119-142.
- Ribéreau-Gayon, P.; Sudraud, P.; Milhé, J.C.; Canbas, R. (1970) – Recherches technologiques sur les composés phenoliques des vins rouges. II. Les facteurs de dissolution des composés phénoliques. *Conn. Vigne Vin*, 4: 133.
- Ribereau-Gayon, P.; Pontallier, P. e Glories, Y. (1983) – Some interpretations of colour changes in young red wines during their conservation. *J. Sci. Food Agric.*, 34: 505-516.
- Ricardo da Silva, J.M.; Rigaud, J.; Cheynier, V.; Cheminat, A. e Moutounet, M. (1991a) – Procyanidin dimers and trimers from grape seeds. *Phytochemistry*, 30: 1259-1264.
- Ricardo da Silva, J.M.; Bourzeix, B.; Cheynier, V. e Moutounet, M. (1991b) – Procyanidin composition of Chardonnay, Mauzac and Grenache blanc grapes. *Vitis*, 30: 245-252.
- Ricardo da Silva, J.M.; Cheynier, V.; Souquet, J.M; Moutounet, M.; Cabanis, J.C. e Bourzeix, M. (1991c). Interaction of grape seed procyanidins with various proteins in relation to wine fining. *J. Sci. Food Agric.*, 57: 111-125.
- Ricardo da Silva, J.M.; Rosec J.P; Bourzeix, B; Mourgues J.e Moutounet, M. (1992a) – Dimer and trimer procyanidins in Carignan and Mourvèdre grapes and red wines. *Vitis*, 31: 55-63.
- Ricardo da Silva, J.M.; Belchior, A.P.; Spranger, M.I. e Bourzeix, M. (1992b) – Oligomeric procyanidins of three grape vine varieties and wines from Portugal wines. *Sci. Aliments*, 12: 223-237.
- Rigaud, J.; Perez-Illarbe, J.; Ricardo da Silva, J.M. e Cheynier, V. (1991) – Micro method for the identification of proanthocyanidin using thiolysis monitored by high-performance liquid chromatography. *J. Chromatogr.*, 540: 401-405.
- Rivas-Gonzalo, J.C.; Bravo-haro, S. E Santos-Buelga, C. (1995) – Detection of compounds formed through the reaction of malvidin 3-monoglucoside and catechin in presence of acetaldehyde. *J. Agric. Food Chem.*, 43: 1444-1449.
- Roggero, J.P.; Ragonnet, B; Coen, S. (1984) – Analyse fine des anthocyanines des vins et des pellicules de raisin par la technique HPLC. *Vigne & Vins*, 327: 28-42.

- Roggero, J.P.; Coen, S.; Archier, P. e Rocheville-Divorne, C; (1987) – Etude par HPLC de la réaction glucoside de malvidine-acétaldéhyde composé phénolique. *Connaissance*, 21: 163-168.
- Rossi, J.A. e Singleton, V.L. (1966) – Flavour effects and adsorptive properties of purified fractions of grape-seed phenols. *Am. Technol. Agric.*, 3: 240-246.
- Santos-Buelga, C.; Bravo-Haro, S. e Rivas-Gonzalo, J.C. (1995) – Interactions between catechin and malvidin-3-monoglucoside in model solutions. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, 201: 269-274.
- Sarni, P.; Fulcrand, H.; Souillol, V.; Souquet, J.M. e Cheynier, V. (1995) – Mechanisms of anthocyanin degradation in grape must-like model solutions. *J. Sci. Food Agric*, 69: 385-391.
- Saucier, C.; Bourgeois, G.; Vitry, C.; Roux, D. e Glories, Y. (1997) – Characterization of (+)-catechin-acetaldehyde polymers: a model for colloidal state of wine polyphenols. *J. Sci. Food Agric*, 45:1045-1049.
- Schwartz, M.; Wabnitz, T.C. e Winterhalter, P. (2003) – Pathways leading to the formation of anthocyanin-vinylphenol adducts and related pigments in red wines, *J. Agric. Food Chem.* 51: 386-387.
- Sims, C.A.; Eastridge, J.S. e Bates, R.P. (1995) – Changes in phenols, colour and sensory characteristics of Muscadine wines by pre- and post-fermentation additions of PVPP, casein and gelatine. *Am. J. Enol. Vitic.*, 46:155-158.
- Somers, T.C. (1971) – The polymeric nature of wine pigments. *Phytochemistry*, 10: 2175-2186.
- Somers, T.C.; Evans, M.E. (1979) – Grape pigment phenomena: Interpretation of major colour losses during vinification. *J. Sci. Food Agric*, 28: 279.
- Souquet, T.C.; Cheynier, V.; Brossaud, F. e Moutounet, M. (1996) – Polymeric proanthocyanidins from grape skins. *Phytochemistry*. 43: 509-512.
- Souquet, T.C.; Labarbe, B.; Le Guernevé, C.; Cheynier, V.; Moutounet, M. (2000) – Phenolic composition of grape stems. *J.Agric.Food Chem.*, 48:1076-1080.
- Su, C.T.; Singleton, V.L. (1969) – Identification of three flavan-3ols from grapes. *Phytochemistry*, 8: 1553-1558.
- Sun, B.; Spranger, M.I. e Ricardo da Silva, J.M. (1996) – Extraction of grape seed procyanidins using different organic solvents. *Proceedings of the XVIII International Congress of the Groupe Polyphénols (JIEP 96)*, vol.1: 169-170, Bordeaux.
- Sun, B.S.; Leandro, C.; Ricardo da Silva, J.M. e Spranger, I. (1998) – Separation of grape and wine proanthocyanidins according to their degree of polymerization. *J.Agric.Food Chem.*, 46: 1390-1396.
- Sun, B.S.; Pinto, T.; Leandro, M.C.; Ricardo da Silva, J.M. e Spranger, M.I. (1999) – Transfer of catechins and proanthocyanidins from solid parts of grape cluster into wines. *Am.J.Enol.Vitic.*, 50: 179-184.
- Sun, B.S.; Ricardo da Silva, J.M. e Spranger, M.I. (2001) – Quantification of catechins proanthocyanidins in several portuguese grapewine varieties and red wines. *Ciência Téc. Vitiv.*, 16: 65-79.
- Timberlake, C.F.; Bridle, P. (1976a) – Interactions between anthocyanins phenolic compounds and acetaldehyde and their significance in red wines. He efect of processing and other factors on the colour characteristics of some red wines. *Am.J.Enol.Vitic.*, 27: 97-105.
- Timberlake, C.F.; Bridle, P. (1976b) – The efect of processing and other factors on the colour characteristics of some red wines. *Vitis*, 15: 37-49.
- Timberlake, C.F.; Bridle, P. (1977) – Anthocyanins : colour augmentation with cathechin and acetaldehyde *J. Sci. Food Agric*. 28: 539-544.
- Triberti, M.G. e Castino, M. (1992) – Effetti del trattamento com bentonite sullam composizione e sulle proprietà dei vini rossi. *Vignevini*. 10: 56-64.
- Vidal, S.; Cartalade, D.; Souquet, J.M.; Fulcrand, H. e Cheynier, V. (2002) – Change in proanthocyanidin chain-lenght in wine-like model solutions *J. Agric. Food Chem.*, 50: 2661-2266.
- Vivar-Quintana, A.M.; Santos-Buelga, C.; Francia-Aricha, E. e Rivas-Gonzalo, J.C. (2002) – Anthocyanin derived pigments and colour of red wines. *Anal. Chim. Acta.* 458: 147-155.
- Weinges, K e Piretti, M.V. (1971) – Isolierung des procyanidins B1 aus weintrauben. *Leibigs Ann. Chem. Dtsch.* 748: 218-220.
- Wulf, L-W; Nagel, C.W. (1978) – High-pressure liquid chromatographic separation of anthocyanins in *Vitis vinifera*. *Am.J.Enol.Vitic.*, 29: 42-49.

Yokotsuka, K.; Nozaki, K. e Kushida, T. (1983) – Turbidity formation caused by interaction of must proteins with wine tanins. *J. Ferment. Technol.*, 61: 413-416.

Yokotsuka, K.; Singleton, V.L. (1987) – Interactive precipitation between graded peptides from gelatine and specific grade tannin fractions in wine-like model solutions. *Am. J. Enol. Vitic.*, 3:199-206.

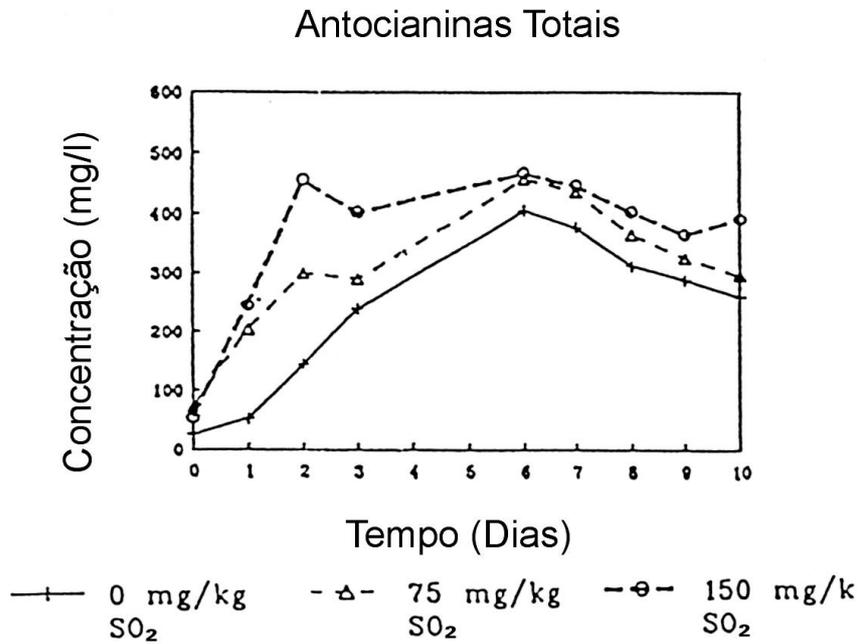


Fig. 1.- Evolução do teor em antocianinas totais ao longo da maceração de uvas da casta Castelão, na presença de doses diferentes de SO₂ (Dallas *et al*, 1992).

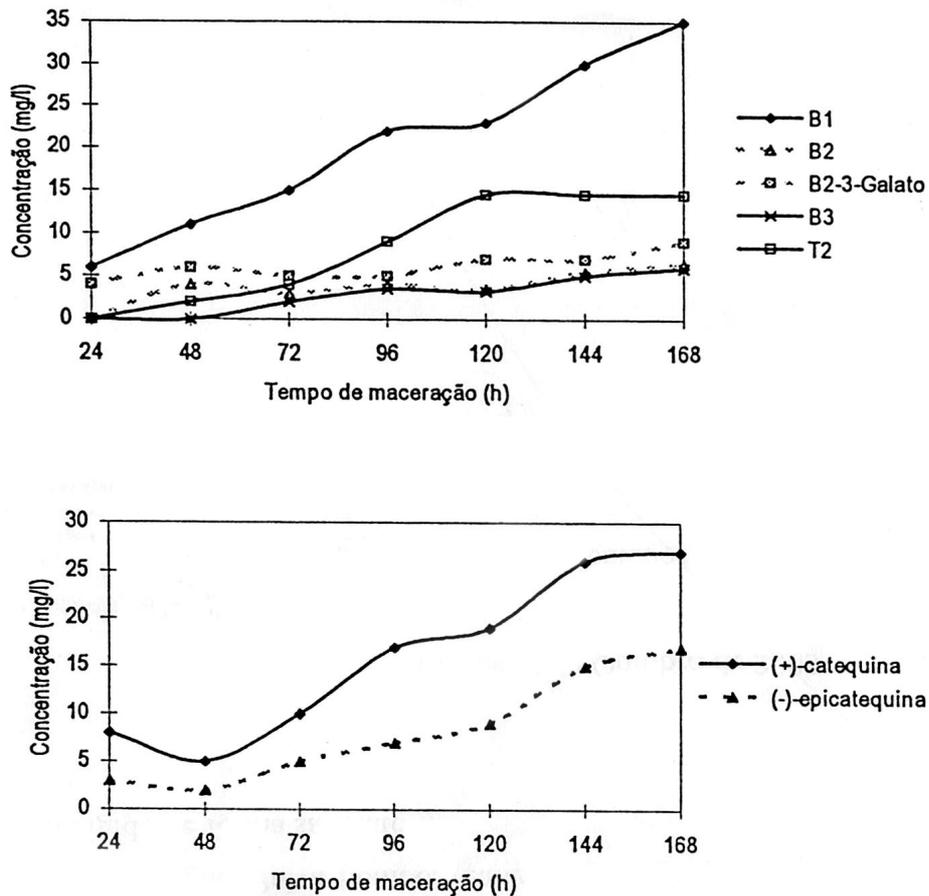


Fig. 2.- Evolução dos teores em catequinas e procianidinas durante a maceração, na vinificação de tinto de uvas da casta Castelão Francês (Hipólito-Reis *et al*, 1995).

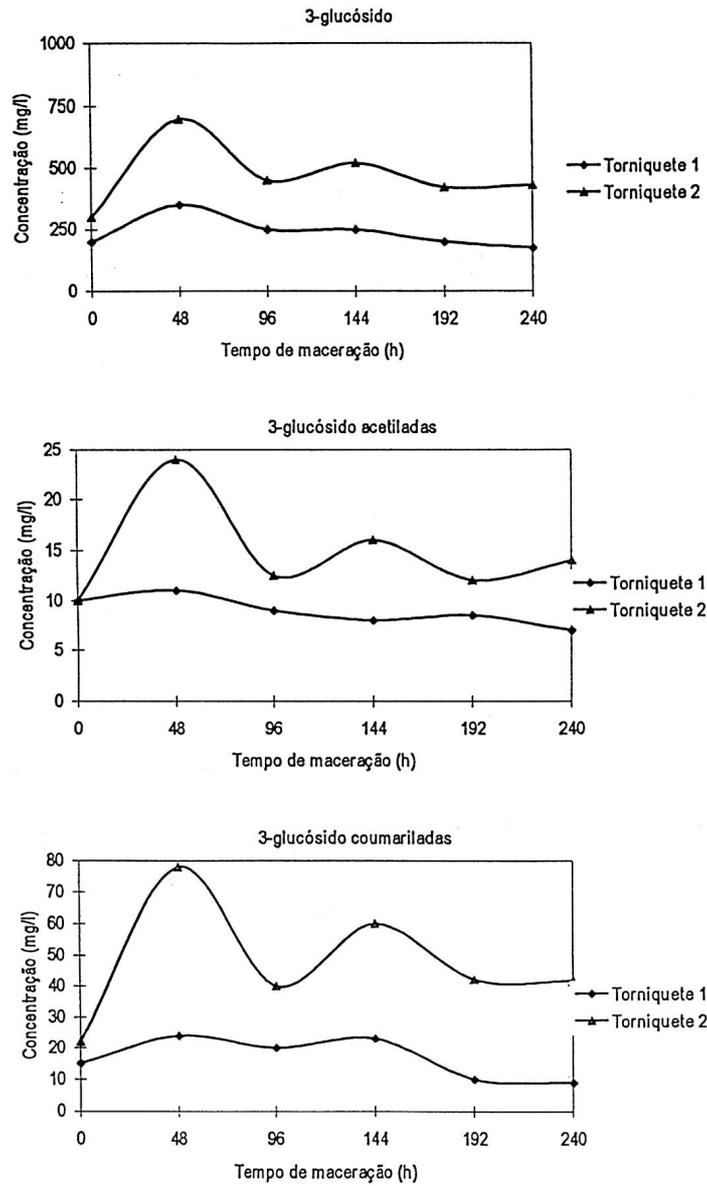


Fig. 3.- Evolução dos teores em antocianinas durante a maceração, na vinificação de tinto de uvas da casta Castelão Francês em função do tipo de torniquete usado (Dias *et al*, 1998).

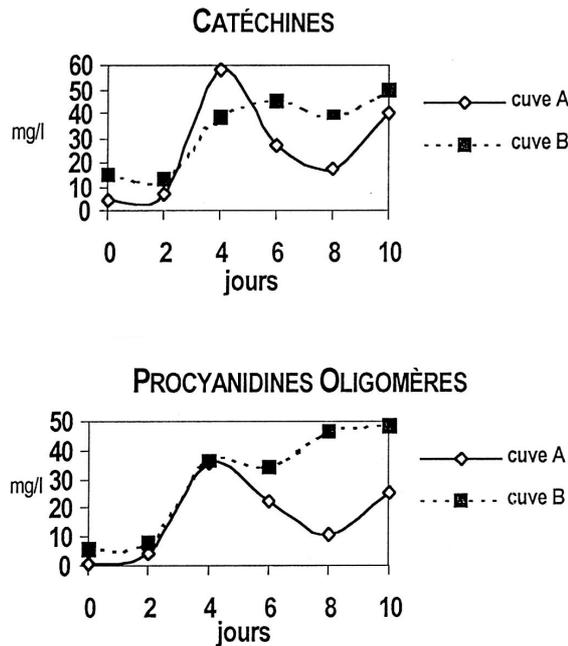


Fig. 4.- Evolução dos teores em catequinas e proantocianidinas oligómeras durante a maceração, na vinificação de tinto de uvas da casta Castelão Francês em função do tipo de torniquete usado (Dias *et al*, 1998).

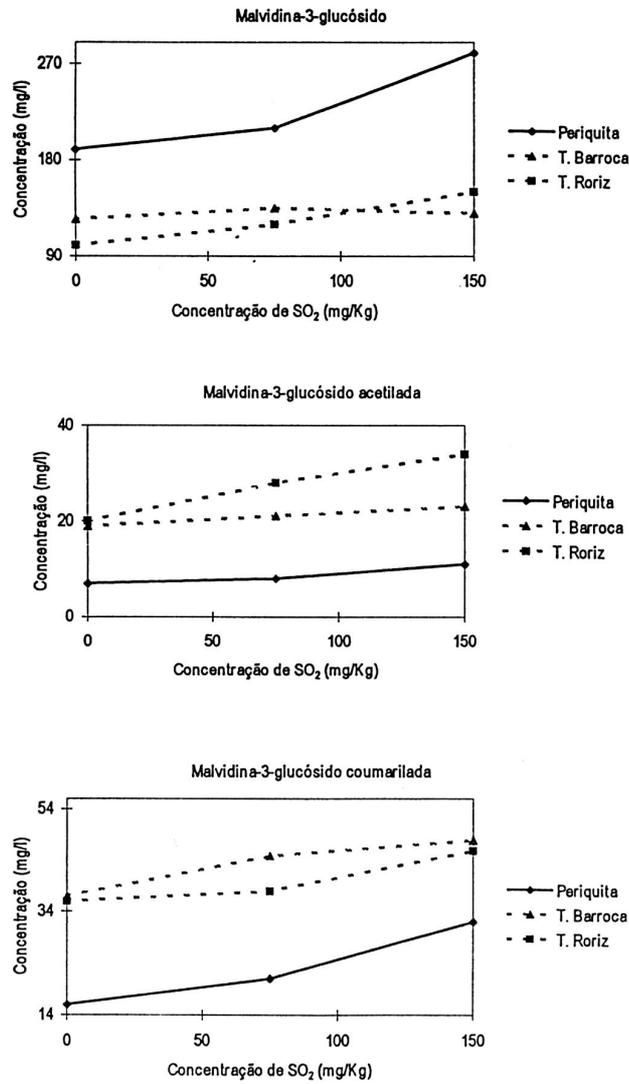


Fig. 5. - Efeito do SO₂ sobre a extracção das principais antocianinas de três castas: Castelão Francês; Tinta Barroca e Tinta Roriz (Dias e Laureano, 1994a).

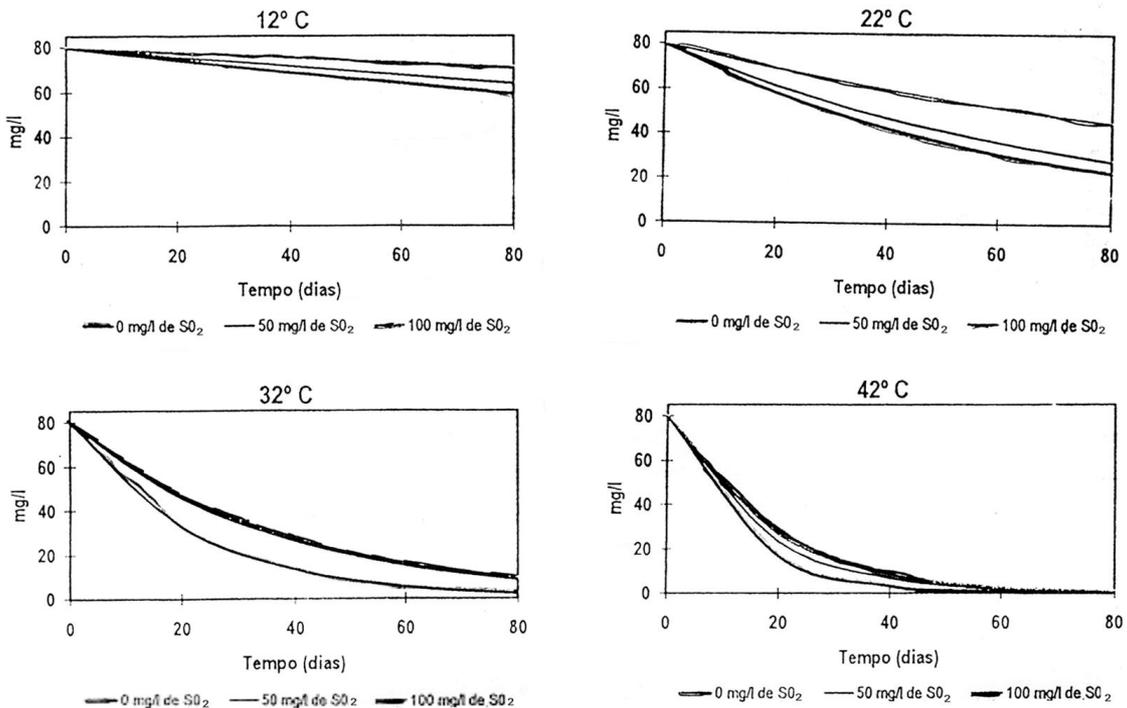


Fig. 6.- Influência da presença de SO₂ e da temperatura na degradação da malvidina durante a conservação de um vinho tinto da casta Tinta Roriz (Dallas *et al*, 1995).

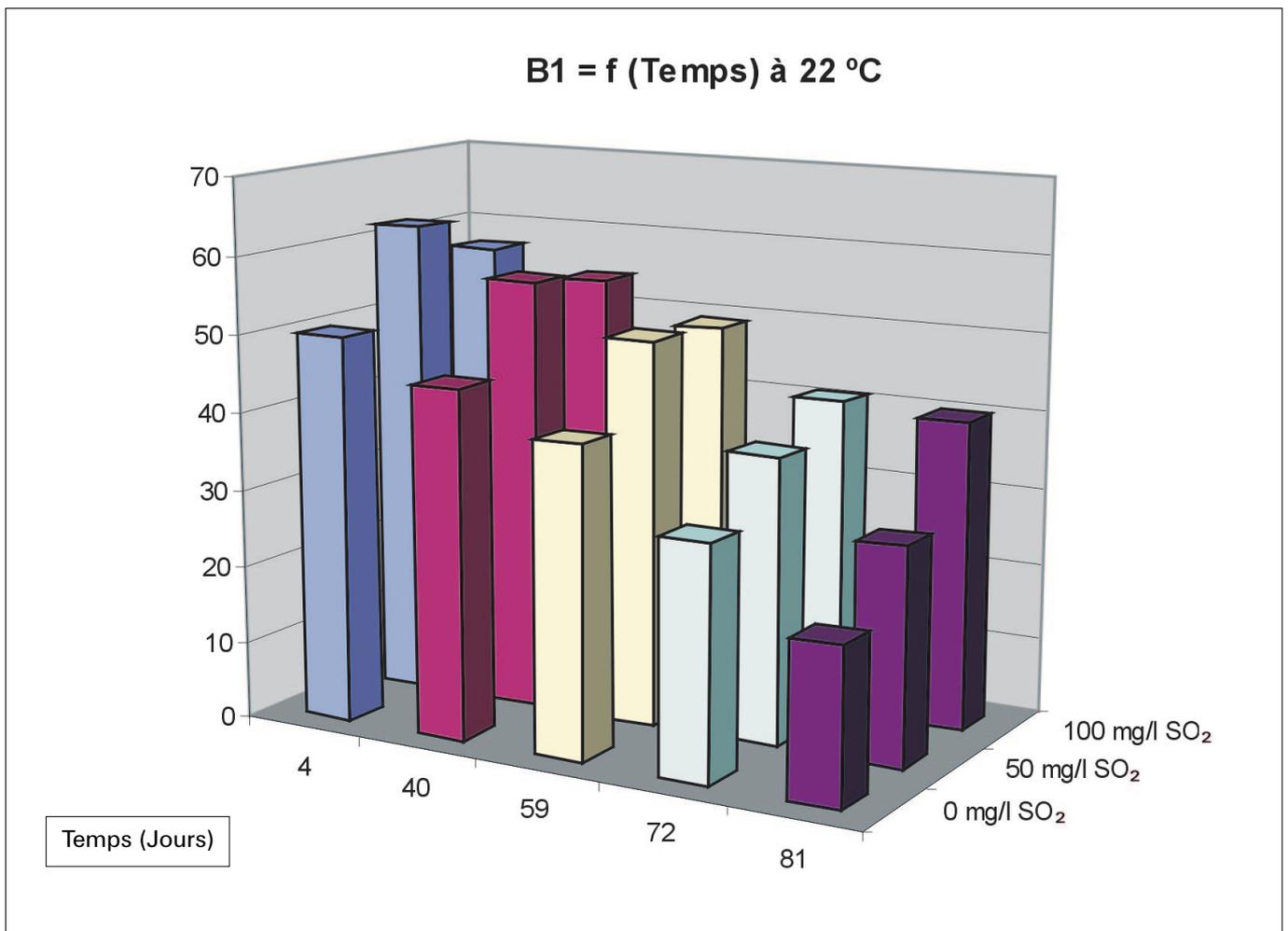
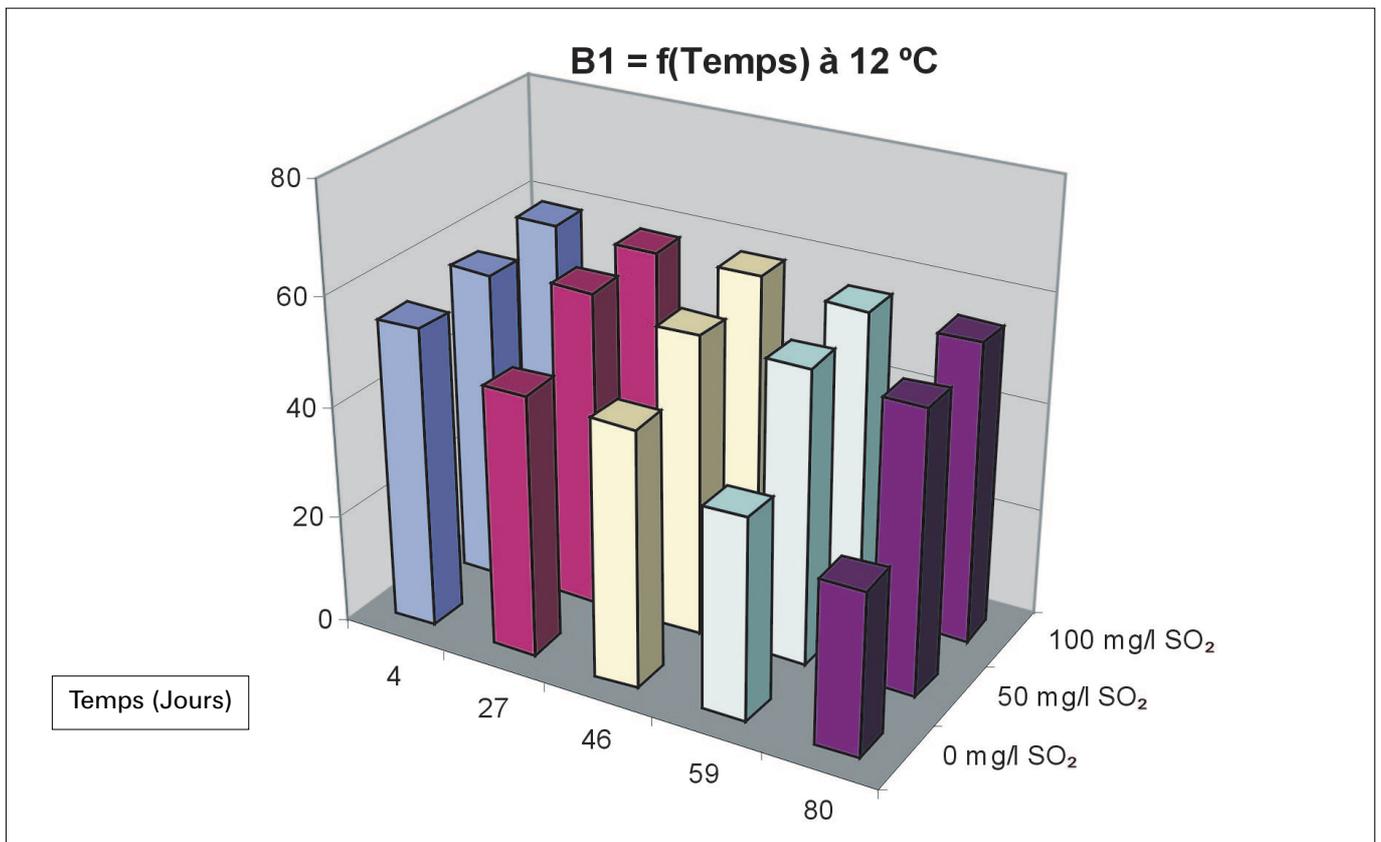


Fig. 7.- Influência da presença de SO₂ e da temperatura (12 e 22°C) na degradação da procianidina B1 durante a conservação de um vinho tinto da casta Tinta Roriz (Dallas *et al*, 1995).

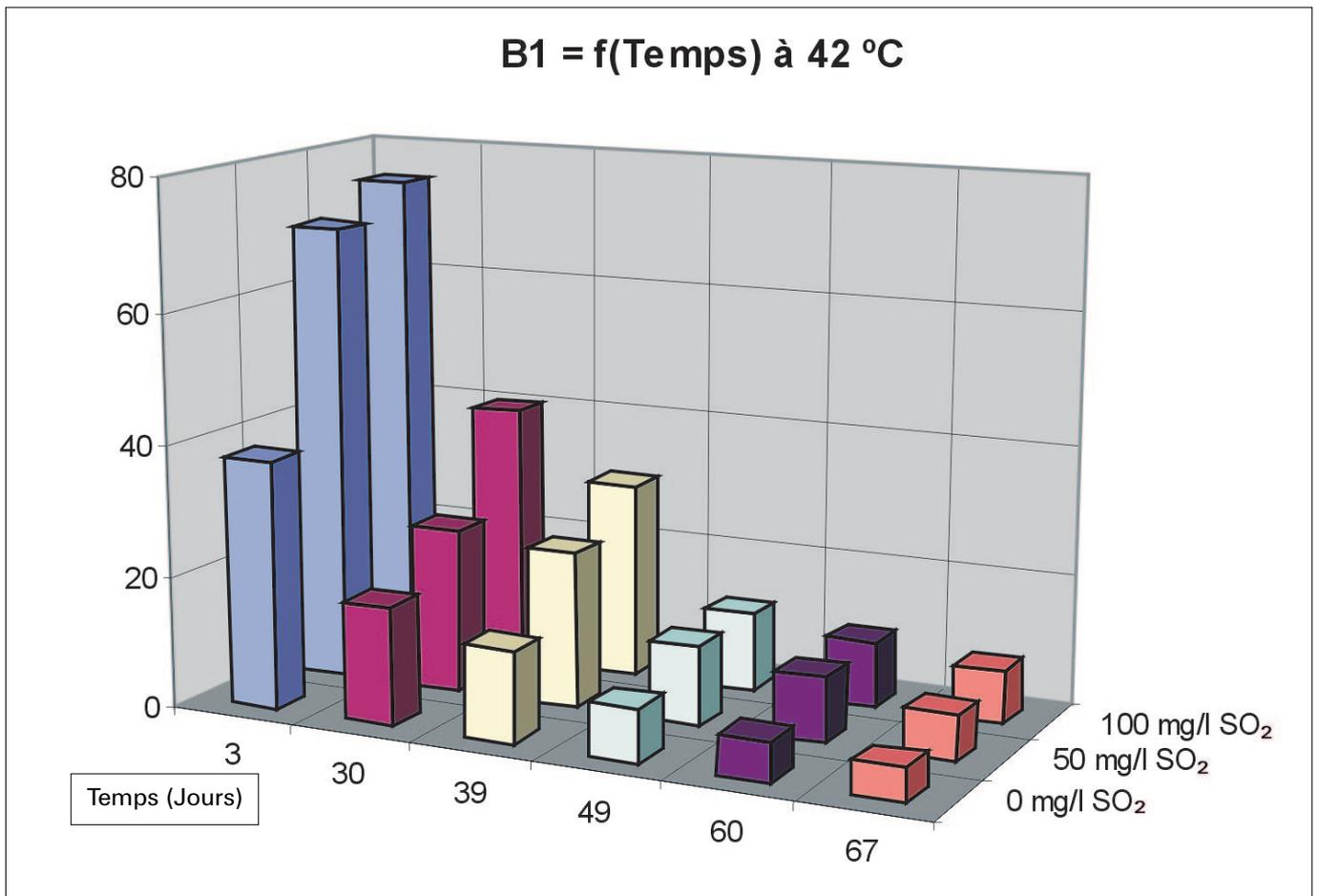
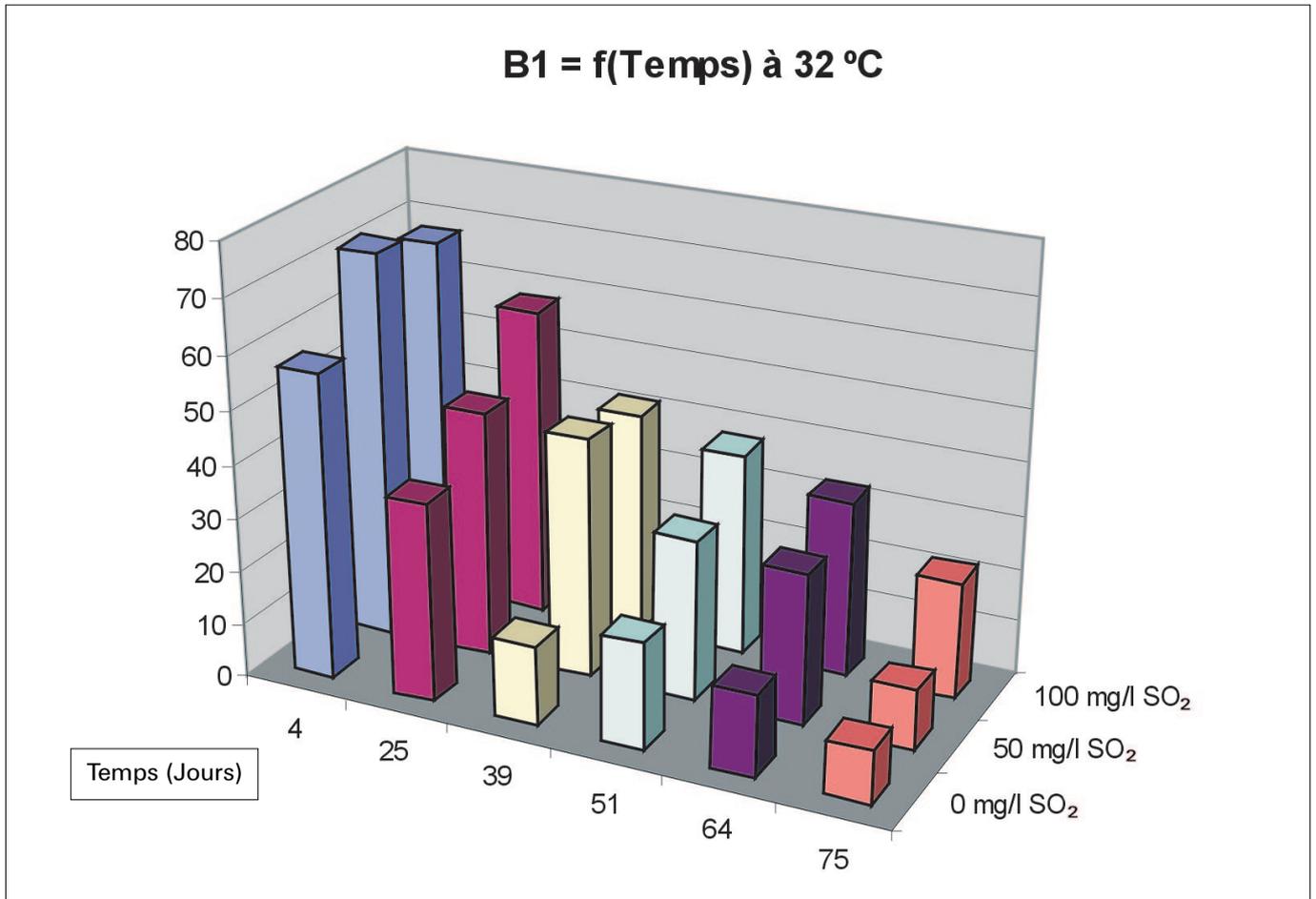
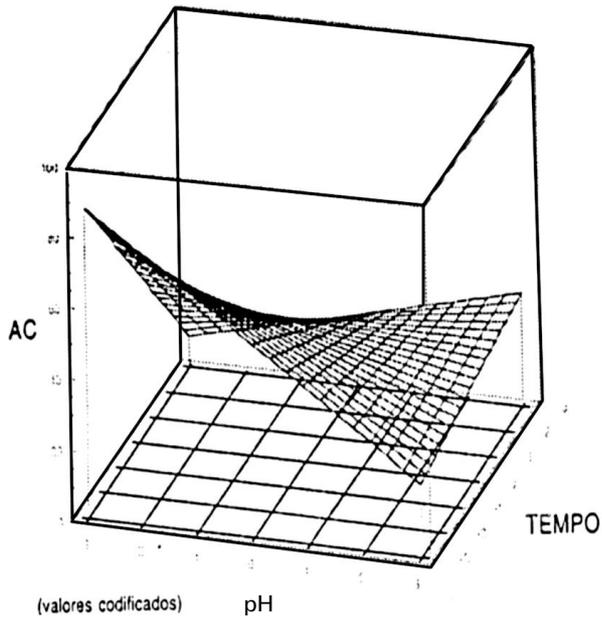


Fig. 8.- Influência da presença de SO₂ e da temperatura (32 e 42°C) na degradação da procianidina B1 durante a conservação de um vinho tinto da casta Tinta Roriz (Dallas *et al*, 1995).

Antocianas Coradas



Antocianas Coradas

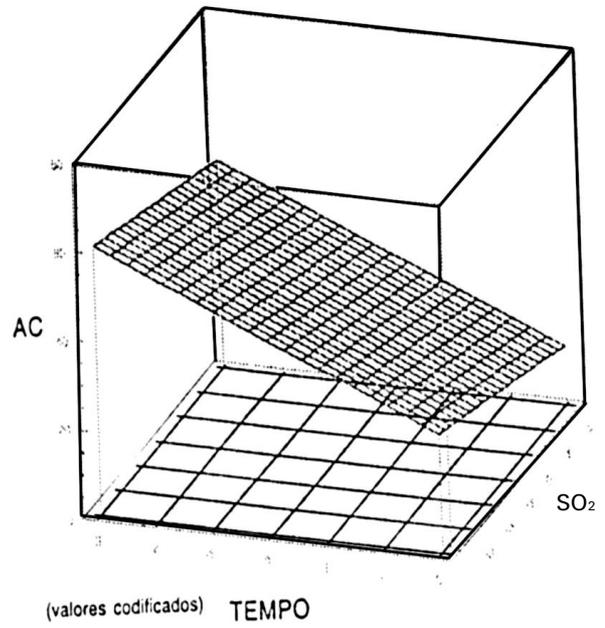
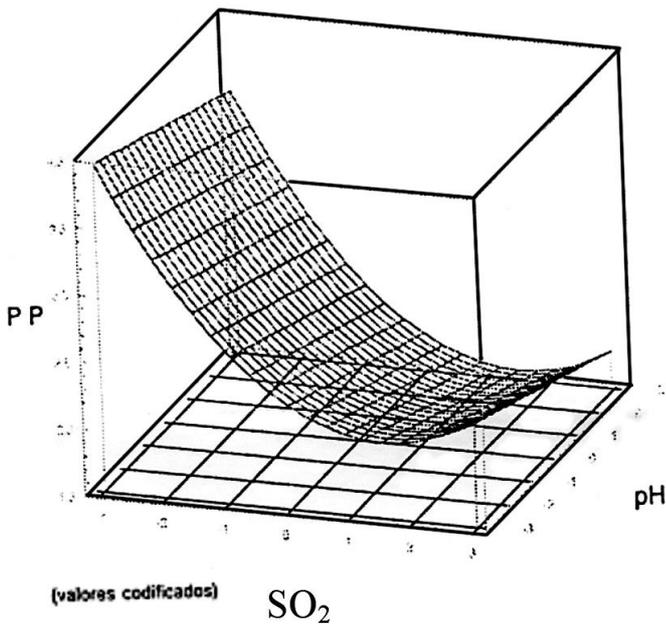


Fig. 9.- Superfícies de resposta da variação do teor em antocianinas coradas em função do pH, SO₂ e tempo de conservação do vinho (Dallas e Laureano, 1664b; Laureano *et al*, 1995).

Pigmentos Poliméricos



Pigmentos Poliméricos

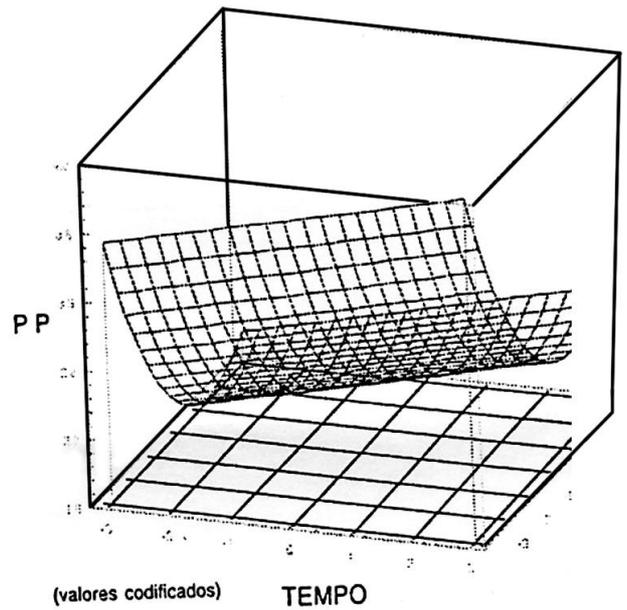


Fig. 10.- Superfícies de resposta da variação do teor em pigmentos poliméricos em função do pH, SO₂ e tempo de conservação do vinho (Dallas e Laureano, 1664b; Laureano *et al*, 1995).

Quadro I
Efeito do teor em SO₂ durante a maceração na matéria corante do vinho tinto*

SO ₂	Variedade	Intensidade da cor (ua)	Tonalidade	Pigmentos totais (ua)	Pigmentos poliméricos (%)	Índice de Compostos Fenólicos totais	Antocianas Totais (mg/l)
0	Periquita (Sin. Castelão)	8,7 a	0,52 a	19,6 a	28,2 b	29,0 a	496,0 a
75		9,7 b	0,49 b	22,1 b	26,5 b	32,8 b	551,8 b
150		10,6 c	0,47 c	26,5 c	17,3 a	35,5 c	630,7 c
0	T. Roriz (Sin. Aragonez; Tempranillo)	8,7 a	0,63 a	23,1 a	52,2 c	30,6 a	463,2 a
75		8,8 b	0,62 b	25,2 b	44,6 b	32,9 ab	489,0 b
150		8,7 c	0,59 c	26,8 c	31,8 a	34,5 b	532,9 c
0	T. Barroca	6,6 a	0,64 a	19,8 a	33,9 a	20,5 a	440,4 a
75		6,7 b	0,60 b	21,6 b	32,3 a	22,2 a	494,8 b
150		7,2 c	0,54 c	22,4 c	31,8 a	22,4 a	516,7 c

(Dallas e Laureano, 1994a)

*Separações de médias efectuado pelo teste de Duncan a 5% de nível de significância. Não há diferenças significativas quando seguido da mesma letra.

Quadro II

First-Order Apparent Reaction Rates for Disappearance of Antocyanins in Model Wine Solutions

Model Solutions ¹	K= Ln C/t (Day ⁻¹)	R ₂	Probability of the model (P)
Cyanidin 3-gluc alone	0.005	92	<0.001
Cyanidin 3-gluc + acet	0.081	96	<0.001
Cyanidin 3-gluc + B ₂	0.009	98	<0.001
Cyanidin 3-gluc + B ₂ + acet	0.420	99	<0.001
Peonidin 3-gluc alone	0.005	99	<0.001
Peonidin 3-gluc + acet	0.071	96	<0.001
Peonidin 3-gluc + B ₂	0.009	95	<0.001
Peonidin 3-gluc + B ₂ + acet	0.526	99	<0.001
Malvidin 3-gluc alone	0.006	95	<0.01
Malvidin 3-gluc + acet	0.077	96	<0.001
Malvidin 3-gluc + B ₂	0.009	99	<0.001
Malvidin 3-gluc + B ₂ + acet	0.340	94	<0.001

¹ Acet, acetaldehyde; gluc, glucoside.

(Dallas *et al.*, 1996a)

Quadro III

First-Order Apparent Reaction Rates for Disappearance of Procyanidin B2 in Model Wine Solutions

Model Solutions	K= Ln C/t (Day ⁻¹)	R ₂	Probability of the model (P)
B2 alone	0.0033	97	<0.05
B2 + Acetaldehyde	0.2980	99	<0.001
B2 + cyanidin 3-gluc	0.0039	93	<0.001
B2 + peonidin 3-gluc	0.0035	94	<0.001
B2 + malvidin 3-gluc	0.0044	99	<0.006
B2 + cyanidin 3-gluc + acet	0.3100	99	<0.003
B2 + peonidin 3-gluc + acet	0.3690	99	<0.001
B2 + malvidin 3-gluc + acet	0.3500	98	<0.001

Decreasing Order of the K reaction

ACETALDEHYDE	SOLUTION MODELE	
	Anthocyanine + B ₂	Flavanols + Malvidine-3-glucósido
PRESENT	Peonidine > Cyanidine > Malvidine	C ₁ > B ₁ > B ₂ > B ₂ 3'-O-g. > B ₃ > Ep. > Cat.
ABSENT	Peonidine > Cyanidine > Malvidine	C ₁ > B ₁ > B ₂ > B ₂ 3'-O-g. > B ₃ > Ep. > Cat.

(Dallas *et al*, 1996a)

Quadro IV
Efeitos diferenciados da colagem na composição fenólica de alguns vinhos tintos

Casta(s)	Antes da Colagem		Colagem			
	Antocianinas totais (mg/l)	Procianidina B1 (mg/l)	Produto (dose - g/l)	Redução Antocianinas (% média)	Redução Procianidina B1 (% média)	Redução na intensidade da cor (% média)
Mourvèdre Ricardo da Silva <i>et al</i> , (1991c)	600	218	Gelatina (10,20)	17	0	7
			Caseína (50,70)	15	0	12
			Pó de Sangue (20,25)	25	0	10
Castelão Francês (64%) Cabernet Sauvignon (36%) Machado-Nunes <i>et al</i> , (1995)	520	225	Pó de Sangue (20)	12	26	4
			Bentonite (100)	28	29	16
			Pó de Sangue + Bentonite (20+100)	42	42	28
			Bentonite + Pó de Sangue (100+20)	50	41	25
Trincadeira Preta Polónia (1996)	355	97	Caseína (10,50,100)	21	38	16
			Gelatina (10,15,20)	4	26	10
			Clara de ovo (4,8,12)	21	30	14
			Pó de Sangue (10,20,30)	19	26	14
			Bentonite (20,50,100)	20	38	17

Efectos de la micro-oxigenación sobre la composición fenólica de pequeño peso molecular y antocianina de un vino Cabernet Sauvignon

Peña-Neira Alvaro¹, Obreque Elias, Araya Ester, Loyola Eduardo, Miranda Pilar, Prieto Carmen

El oxígeno juega un importante rol en el proceso de elaboración de vinos (p. ej. desarrollo de las poblaciones de levaduras, polimerización de taninos, formación de nuevos pigmentos, etc.) (Fulcrand *et al*, 1999; Remy *et al*, 2000). El año 1992 en Francia se desarrolló la técnica de micro-oxigenación (MO), técnica que permite la adición controlada de oxígeno por un sistema que distribuye en el vino mediante una cápsula porosa que difunde en el mismo en forma de pequeñas burbujas (Ducournau-Laplace, 1998). El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la MO sobre la composición fenólica de pequeño peso molecular y antocianina de un vino del cv. Cabernet Sauvignon de la DO Curicó de la vendimia 2002 durante un período de 4 meses.

En este trabajo, se utilizaron 3 tratamientos: (T0) sin micro-oxigenación; (T1): con una dosis de oxígeno de 100 mL/L/mes desde el final de la fermentación alcohólica hasta el comienzo de la fermentación maloláctica, y desde el término de ésta y hasta el cuarto mes del ensayo una dosis de 12,5 mL/L/mes y (T2) con una dosis de 200 mL/L/mes y de 25 mL/L/mes en el mismo período que el T1. Todos los tratamientos se hicieron con 3 repeticiones de 120 L.

Al término del estudio se determinó por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC-DAD) (Peña-Neira *et al*, 2000) la concentración de compuestos fenólicos de pequeño peso molecular y antocianinas, resultados presentados en las Tablas 1 y 2 respectivamente.

No todos los compuestos fenólicos de pequeño peso molecular presentaron el mismo comportamiento con los diferentes tratamientos. Algunos no presentaron diferencias con el tratamiento control (T0) (p. ej. ácidos gálico y vainillínico y triptofol), otros aumentaron su concentración (p. ej. los ácidos protocatéquico y siríngico, (+)-catequina y procianidinas), disminuyendo otros su concentración respecto al T0 (p. ej. ácido cafeico, quercetina y tirosol). Las disminuciones observadas estarían asociadas a oxidación de los compuestos. El aumento de otros compuestos como el ácido siríngico, podría estar asociado a la degradación oxidativa de las antocianonas, en especial la malvidina-3-glucósido (Piffaut *et al*, 1994), a la destrucción de enlaces interfravánicos en el caso de la (+)-catequina o bien a la polimerización directa o bien mediada por el etanal en el caso de las procianidinas (Vidal *et al*, 2002).

Entre los tres grupos de antocianinas, glucosiladas, acetiladas y *p*-coumariladas, son estas últimas las que presentan la mayor disminución en ambos tratamientos micro-oxigenados, seguido por el grupo de las antocianinas acetiladas.

Entre las antocianinas glucosiladas, solo la malvidina-3-glucósido y la cianidina-3-glucósido presentaron una diferencia importante entre los tres tratamientos. En el caso de la cianidina-3-glucósido, ésta podría experimentar una oxidación acoplada a su correspondiente quinona secundaria, o por estructuras químicas no *o*-difenólicas como por ejemplo la malvidina-3-glucósido, experimentando adiciones a quinonas resultantes de otras oxidaciones producto del tratamiento de micro-oxigenación, lo que podría explicar su mayor reducción respecto al resto de las antocianinas estudiadas (Cheynier *et al*, 1995).

Finalmente, del análisis sensorial de los vinos (resultados no presentados en este trabajo) realizado por un panel entrenado de 12 degustadores, el tratamiento mejor evaluado para todas las características sensoriales evaluadas (intensidad colorante, matiz, intensidad aromática, persistencia en boca, sensación final y aceptabilidad) fue el Tratamiento 1.

De los resultados es posible concluir que la micro-oxigenación afecta a la composición fenólica de los vinos, pero con un efecto que depende de su naturaleza química. Lo anterior tendrá un efecto diverso en las características sensoriales finales de los vinos micro-oxigenados, lo que estará directamente relacionado con la dosis y tiempo de tratamiento.

Agradecimientos

A la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), proyecto FONDECYT 1010224 por el financiamiento de este trabajo y a Viña Miguel Torres-Chile por facilitar sus instalaciones para desarrollar esta investigación.

¹Departamento de Agroindustria y Enología. Grupo de Investigación Enológica (GIE). Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Casilla 1004. Santiago, Chile. Tel.: 56 2 678530. Fax: 56 2 6785796. E-mail: apena@uchile.cl, www.gie.uchile.cl

Literatura citada

- Cheyrier V., Fulcrand H., Guyot S., Oszmianski J and Moutounet M. 1995. In: Enzymatic browning and its prevention. In: C.Y. Lee and J.R. Whintaker (Eds). American Chemical Society Symposium. Series 600:130-143.
- Ducournau-Laplace P. 1998. Micro-oxigenation apparatus, Operating Manual, March.
- Fulcrand H., Remy S., Souquet J.M., Cheyrier V. and Moutounet M. 1999. Study of wine tannin oligomers by on-line liquid chromatography electrospray ionization mass spectrometry. *J. Agric. Food Chem.* 47: 1023-1028.
- Peña-Neira A., Hernández T., Garcia-Vallejo C., Estrella I., Suarez J.A. (2000). Survey of phenolic composition of phenolic compounds of Spanish wines from different origins. *Eur. Food Res. Tech.* 210: 445-448.
- Piffaut B., Kader F., Girardin M. and Metche M. 1994. Comparative degradation pathways of malvidin 3,5-diglucoside after enzymatic and thermal treatments. *Food Chemistry* 50:115-120.
- Remy S., Fulcrand H., Labarbe B., Cheyrier V. and Moutounet M. 2000. First confirmation in red wine of products resulting from direct anthocyanin-tannin reaction. *J. Sci. Food Agric.* 80: 745-751.
- Vidal S. Cartalade D. Souquet J.M., Fulcrand H. and Cheyrier V. 2002. Changes in proanthocyanidin chain length in winelike model solution. *J. Agric. Food. Chem.* 50: 2261-2266.

Tabla 1. Concentración (mg/L) de compuestos fenólicos de bajo peso molecular cuantificados en las muestras de vinos al término del período de micro-oxigenación.

Compuestos	Control (T0)		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Acido gálico	14.59 a ¹	0.56	13.79 a	0.36	13.79 a	0.51
Acido vainillínico	1.89 a	0.42	1.53 a	0.17	1.50 a	0.29
Acido protocatéquico	2.38 a	0.15	3.00 b	0.19	2.95 b	0.20
Acido siríngico	1.90 a	0.14	2.28 a	0.17	2.52 a	0.52
Acido caftárico	0.64 a ¹	0.05	0.64 a	0.05	0.45 b	0.07
Acido cafeico	11.54 a	0.85	8.96 b	0.51	7.83 b	0.82
(+)-Catequina	4.83 c ¹	0.58	17.12 a	0.70	14.86 b	1.21
(-)-Epicatequina	3.20 a	0.14	1.29 b	0.03	2.22 b	1.02
Procianidina B3	1.73 a	0.10	2.42 b	0.04	2.27 b	0.05
Procianidina B1	1.23 b	0.32	4.33 a	0.65	3.55 a	1.16
Tirosol	9.36 a ¹	0.52	6.02 b	0.25	6.08 b	0.90
Triptofol	6.35 a	0.51	6.12 a	0.10	6.05 a	0.69
Miricetina	1.20 a ¹	0.10	0.32 c	0.02	0.45 b	0.11
Quercetina	3.53 a	0.25	3.20 a	0.08	0.87 a	0.42
Glicósido de flavonol	0.91 a	0.10	0.78 a	0.06	0.75 a	0.10
Kaempferol 3-glucosido	0.98 a	0.05	0.81 a	0.06	0.87 a	0.13
Glicósido de flavonol	2.25 a	0.13	1.63 b	0.10	0.87 c	0.24

¹Promedios con diferentes letras en una fila difieren estadísticamente ($p < 0.05$). Los resultados de desviación estándar corresponden al tres repeticiones.

Table 2. Concentración (mg/L) de Antocianinas y Vitisina A en las muestras de vinos.

Antocianinas	Control (T0)		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Delfinidina-3-glucosido	2.16 a	0.32	1.39 b	0.18	1.35 b	0.39
Cianidina-3-glucosido	3.14 a	0.25	1.78 b	0.11	0.54 c	0.09
Petunidina-3-glucosido	8.03 a	1.12	11.07 a	1.19	15.87 b	2.52
Peonidina-3-glucosido	8.60 a	0.95	6.38 b	1.05	5.76 b	1.07
Malvidina-3-glucosido	205.92 a	8.85	160.18 b	7.51	138.67 c	9.72
Total glucosiladas	227.85		180.80		162.18	
						1.16
Delfinidina-3-acetilglucosido	ND	—	0.05	0.01	0.06	0.01
Cianidina-3-acetilglucosido	1.14 a	0.32	1.22 a	0.27	1.10 a	0.09
Petunidina-3-acetilglucosido	4.14 a	0.71	3.30 b	0.10	2.98 b	0.69
Peonidina-3-acetilglucosido	1.81 a	0.70	1.49 a	0.08	1.35 a	0.11
Malvidina-3-acetilglucosido	57.46 a	6.25	43.91 b	4.09	37.38 c	5.42
Total acetiladas	64.55		49.96		42.88	
Delfinidina-3-(6cumaroil) glucosido	0.84 a	0.19	0.70 a	0.11	0.70 a	0.24
Cianidina-3-(6cumaroil) glucosido	0.90 a	0.07	0.85 a	0.19	0.57 b	0.08
Petunidina-3-(6cumaroil) glucosido	0.20 a	0.12	0.16 a	0.09	0.17 a	0.06
Peonidina-3-(6cumaroil) glucosido	0.72 a	0.21	0.53 b	0.09	0.45 c	0.07
Malvidina-3-(6cumaroil) glucosido	11.87 a	1.06	8.50 b	1.76	6.82 c	1.54
Total cumariladas	14.53		10.75		8.71	
Total antocianinas	308.13		242.77		215.17	
Vitisina A	1.19 a	0.11	1.26 a	0.05	1.40 b	0.05

¹Promedios con diferentes letras en una fila difieren estadísticamente ($p < 0.05$). Los resultados de desviación estándar corresponden al tres repeticiones.

Efecto del uso de enzimas pectinolíticas sobre aspectos tecnológicos y visuales de mostos e vinos

Maria Luisa González-Sanjosé¹, Eduardo Izcara, Silvia Pérez-Magariño, Isabel Revilla

Introducción

Durante el estrujado y prensado de los frutos se liberan cantidades importantes de pectinas que pasan a los zumos. Las pectinas están presentes en las células vegetales, principalmente en la lamela media y en la pared primaria, y son un grupo heterogéneo de polisacáridos de grados de polimerización y ramificación variable. Son hidrocoloides negativos estables, con alta tendencia a mantenerse en suspensión por largos periodos de tiempo. Además, son capaces de estabilizar en suspensión a otros componentes coloidales de los zumos y mostos, y presentan gran capacidad de retención de agua. Por todo ello, contribuyen a la turbidez y viscosidad de los mostos y zumos (Grassin, 1992), e impiden la adecuada clarificación y filtración de estos productos, provocando la colmatación rápida de los filtros. Además, las pectinas originan importantes problemas en el procesado del zumo y del mosto debido a que estas sustancias retienen jugo durante el prensado de la fruta, disminuyendo el rendimiento de la extracción (Bosso, 1992). Todos estos problemas provocan importantes pérdidas económicas en las industrias de elaboración de zumos y mostos, que pueden reducirse con el uso de enzimas pectinolíticas, los cuales además pueden incluso mejorar la calidad sensorial y la estabilidad de los productos acabados (Castino *et al*, 1990; Berta, 1991) que en el caso del sector enológico se refieren tanto a mostos de consumo directo como a los vinos obtenidos por transformación de los mostos.

La uva contiene enzimas pectinolíticos endógenos capaces de degradar las pectinas, pero éstos actúan muy lentamente (Lecas, 1994), y algo similar ocurre con las actividades pectinolíticas de ciertas levaduras y bacterias de interés enológico. Es por ello, que el uso de enzimas pectinolíticos exógenos se ha convertido en una práctica habitual en muchas bodegas. Su uso persigue mejorar los rendimientos, facilitar el procesado y mejorar la calidad de los productos finales.

La obtención de vinos de calidad implica la utilización de una serie de técnicas de elaboración que aseguren la obtención de un producto final cuyas características incluyan, entre otras, un buen aspecto visual, gran limpidez, transparencia, color, capa, etc., que además deben ser estables durante la vida del vino.

En este sentido, el empleo de enzimas pectinolíticas presenta efectos beneficiosos, ya que mejora el brillo y la luminosidad del producto final (Brillouet *et al*, 1990), al eliminar las causas de la turbidez. Recuerdese que las pectinas pueden llegar a suponer el 50% de la sustancia coloidal en el mosto, y que su destrucción facilita la precipitación de proteínas, polímeros fenólicos y en menor medida de ácidos urónicos.

Desde el punto de vista del color, uno de los atributos más importantes de los vinos, ya que es la primera característica observada por el consumidor, se ha detectado que las tendencias del mercado en los últimos años se inclinan hacia vinos tintos y rosados de color intenso y con marcadas tonalidades púrpuras (sobre todo en vinos tintos). En respuesta a esta demanda, se han desarrollado diferentes prácticas enológicas para favorecer la extracción de la materia colorante y mejorar el color, entre ellas se encuentra el uso de enzimas pectinolíticas. Dentro de éstas existen dos grandes grupos de preparados comerciales, los denominados clarificantes y los extractores de color. Aunque los primeros se usan con la intención de disminuir la turbidez y facilitar su clarificación, se ha comprobado que también producen un aumento de la extracción de compuestos fenólicos, mejorando el color tanto de vinos rosados como tintos (Izcara, *et al*, 2001 y Revilla, 1999).

Una revisión de los trabajos publicados sobre el efecto de la aplicación de enzimas sobre la extracción de compuestos fenólicos muestra resultados adversos, unos señalan que la favorece (Gligiotti and Bucelli, 1993, Zent and Inama, 1992, Servili *et al*, 1992) mientras que otros muestran que no siempre ocurre así (Valdés-Sánchez y Regodón-Mateos, 1994, Nicolini *et al*, 1994). Por otro lado no siempre un aumento de los contenidos fenólicos se traduce en un aumento de la intensidad colorante y la tonalidad roja (Servili *et al*, 1992; Valdés-Sánchez y Regodón-Mateos, 1994). Estos resultados se deben esencialmente a la disparidad de actividades enzimáticas de cada producto comercial, influyendo además la variedad de uva sobre las que se aplican, que condiciona la carga y tipo de sustancia pectínica presente en mostos y vinos (Castino and Ubigli, 1979; Castino *et al*, 1990; Bosso, 1992); las condiciones de aplicación, etc. Por ello, se recomienda que antes de aplicar cualquier preparado enzimático en vinificación se hagan pruebas previas para determinar efectos, dosis, y demás parámetros de interés.

Es bien sabido, que durante el envejecimiento del vino, tanto en botella como en bodega, el color brillante, rojo-azulado del vino pierde viveza y tiende progresivamente hacia tonalidades teja e incluso marrones (Bakker y Timberlake, 1986 y Singleton y Trousdale, 1992), debido a la pérdida progresiva de antocianos libres que evolucionan rápidamente

¹ Área de Tecnología de los Alimentos, Universidad de Burgos. Plaza Misael Bañuelos s/n. E-09001 Burgos, España.
E-mail: marglez@ubu.es

para dar polímeros de alto peso molecular con otros flavonoides (Sommers y Evans, 1986, Di Stefano y González-Sanjosé, 1991; Mazza, 1995). Estos cambios dependen, entre otros factores, de la composición fenólica del vino y por tanto también pueden ser modificados por la aplicación de los enzimas pectinolíticos. Por ejemplo, la eliminación de polisacáridos, impide o reduce la posibilidad de combinación de estos con antocianos y taninos, reduciéndose los riesgos de aparición de turbidez en botella y los cambios de color asociados a estos fenómenos. En el caso de vinos blancos, el tiempo de almacenamiento suele traducirse en un pardeamiento directamente relacionado con la dotación fenólica, por tanto el efecto del enzima sobre la composición del vino joven tendrá gran repercusión en la evolución de estos vinos.

El principal inconveniente de la utilización de enzimas pectinolíticas es que puede producir un aumento del contenido en metanol, especialmente en el caso de vinos tintos (Castino *et al*, 1990; Bosso, 1992; Revilla y González-Sanjosé, 1998). Ello es debido a que los preparados pueden contener cantidades variables de pectín-metil-esterasa, enzima que libera grupos metoxi de las pectinas. El metanol es un alcohol tóxico debido a que interfiere en el metabolismo hepático y en altas concentraciones puede incluso provocar la muerte, de ahí el interés en controlar su contenido en el vino y que sus cantidades máximas se hallen legisladas (Revilla y González-Sanjosé, 1998).

En el presente trabajo se muestra el efecto de la aplicación de diferentes preparados enzimáticos comerciales sobre algunos parámetros relacionados con el aspecto visual de mostos y vinos (blancos, rosados y tintos), como el color o la turbidez, además de hacer referencia a otros efectos de carácter más técnico como la filtrabilidad. Se hará referencia a la influencia de la dosis de aplicación y al momento de la aplicación del enzima. La razón de estudiar distintos preparados comerciales se debe a que, como se ha comentado, los distintos preparados de uso enológico existentes en el mercado tienen diferente composición y actividades enzimáticas, lo cual no siempre queda bien reflejado en el etiquetado, ni en la información suministrada por los fabricantes.

Materiales y métodos

La elaboración de mostos y vinos blancos se llevó a cabo con uvas blancas *Vitis vinifera* de la variedad Albillo. Los mostos y vinos rosados y tintos se elaboraron con uvas tintas *Vitis vinifera* de la variedad Tinto Fino. Ambas variedades eran procedentes del término Municipal de Baños de Valdearados (Burgos).

Los procesos de elaboración de los mostos y vinos se describen resumidamente en la figura 1; en todos los casos se elaboraron vinos o mostos control ó testigo que no fueron tratados con enzimas. Los preparados enzimáticos se adicionaron sobre la uva estrujada (código "u"), y en su caso (blancos y rosados) sobre el mosto a la salida de la prensa (código "m"). Las dosis y tiempos de actuación empleados fueron los recomendados por los fabricantes para cada preparado enzimático estudiado. La temperatura de actuación de los enzimas recomendada fue de 16-18°C.

Los distintos tratamientos estudiados en cada tipo de mosto y vino se describen a continuación:

Blancos:

Zimopec PX1 (Perdomini SPA), 5 horas, sobre uva: 10 y 30 mg/L (Z1u y Z3u) y sobre mosto: 10 mg/L (Z1m)

Rapidase CX (Gist Brocades), 2 horas, sobre uva: 20 y 40 mg/L (R2u y R4u) y sobre mosto: 20 mg/L (R2m)

Rosados:

Zimopec PX1, 5 horas, 10 mg/L (Z1u y Z1m) y 30 mg/L (Z3u y Z3m)

Rapidase CX: 2 horas, 20 mg/L (R2u y R2m)

Tintos:

Zimopec PX1: 10 mg/L (Z1) y 30 mg/L (Z3)

Rapidase CX: 20 mg/L (R2) y 50 mg/L (R5)

Pectinase WL Extraction (Wormser Oenologie): 5 mg/L (P05) y 10 mg/L (P1)

Rapidase Ex. Colour (Gist Brocades): 20 mg/L (Rex.2) y 50 mg/L (Rex.5)

Todas las elaboraciones fueron realizadas por duplicado, y en el caso de los vinos tintos las experiencias se llevaron a cabo durante dos años consecutivos.

Métodos analíticos

Tradicionalmente **el color** del vino ha sido medido utilizando el método de Sudraud (1958) y el método triestimular propuesto por la CIE. En 1984, Glories introdujo algunas modificaciones en el método de Sudraud de modo que proporciona una mayor información sobre el color del vino. Basado en el método CIE, González *et al*, 1990) propusieron un nuevo método que emplea la medida de 40 longitudes de onda. Todos ellos se aplicaron para la evaluación del color de los productos de este trabajo, aunque por simplificar la exposición de resultados tan solo se mostraran resultados de algunos de ellos.

La **turbidez** se determinó un turbidímetro portátil 2100P y se expresó en unidades nefelométricas de turbidez (NTU).

La **filtrabilidad** de mostos y vinos se evaluó por un método sencillo diseñado en el laboratorio consistente en medir el tiempo que un volumen determinado de producto en pasar por una membrana de tamaño de poro de 20-40 μm en el caso del vino y de 90-120 μm en el caso del mosto (Pérez-Magariño, 1996).

La medida de **pectinas totales** se llevó a cabo mediante el método de Robertson (1979).

Las **familias fenólicas** se evaluaron por los métodos espectrofotométricos clásicos (Paronetto, 1977).

Todos los análisis se realizaron por duplicado.

Análisis estadístico

El análisis estadístico de los datos se realizó a través del análisis de la varianza (ANOVA) y el test LSD (Least Significant Difference) para un nivel de significación $\Delta=0.05$, usando el paquete estadístico Statgraphics Plus para Windows (1995 Manugistics Inc.).

Los datos que aparecen en las gráficas y tablas se corresponden con los valores medios de las elaboraciones y de los análisis. Las letras que les acompañan indican las diferencias o similitudes estadísticas (distinta ó la misma letra respectivamente).

Resultados y discusión

A continuación se muestran y comentan los datos obtenidos para cada tipo de productos (blancos, rosados y tintos).

Mostos y vinos blancos

Los resultados obtenidos en los mostos blancos se recogen en la figura 2a, en la que se observa una importante reducción de la turbidez y del contenido de pectinas totales de algunos mostos tratados enzimáticamente con respecto al control, no existiendo tantas diferencias en la filtrabilidad. Todos los mostos tratados enzimáticamente filtran mejor que el control, pero se observan menores diferencias entre tratamientos, teniendo en cuenta los contenidos de pectinas. Estos resultados marcan que la filtrabilidad de los mostos no depende tanto del contenido pectico total, cómo del tipo de pectina presente en el medio (Pérez-Magariño y González-Sanjosé, 2001), ya que mostos con contenidos de pectinas totales muy dispares presentan filtrabilidades similares. Sin embargo, la turbidez sí depende claramente de la carga péctica del mosto, ya que aquellos con mayor contenido péctico total son precisamente los de mayores valores de turbidez.

Cabe destacar la mayor actividad del preparado R, que se traduce en menores valores de turbidez y pectinas totales en esos mostos. Así como que el tratamiento enzimático sobre el mosto proporcionó jugos con menos pectinas y turbidez que los tratados sobre la masa estrujada, lo que puede deberse a que la adición de enzimas a la masa permite una mayor extracción de todos los compuestos, incluidas las pectinas, las cuales a su vez provocan un aumento de la turbidez.

Dado que el desfangado de los mostos se llevó a cabo por sedimentación natural ayudada únicamente por la aplicación de frío. En estas condiciones, las lías obtenidas se deben única y exclusivamente a la sedimentación de sólidos presentes en el mosto recién obtenido, y pueden considerarse un parámetro de evaluación de la clarificación producida. Los datos obtenidos (figura 3) ponen claramente de manifiesto que los enzimas estudiados tienen efectos muy diversos en cuanto a la formación de lías, es decir, presentan capacidades muy distintas para favorecer la eliminación de los sólidos en suspensión. Destaca una formación de lías mucho mayor en los mostos tratados con el enzima R, ya sea sobre la masa estrujada o sobre el mosto, lo que demuestra una mayor actividad clarificante de este enzima. Evidentemente, en los mostos procedentes de la aplicación de los enzimas sobre la masa de uva estrujada, la cantidad de lías formadas es mayor que la obtenida en los mostos tratados tras el prensado.

Los datos también muestran que la dosis de enzima empleado puede o no tener influencia dependiendo del producto empleado (preparado Z efecto positivo claro, no efecto en enzima R).

Respecto al color, no se observó un pardeamiento más intenso de los mostos tratados, a pesar de que en algunos casos el contenido fenólico total fue algo superior (tabla 1).

El vino control y los vinos obtenidos tras el tratamiento enzimático de las uvas o mostos (figura 2b), mostraron diferencias estadísticamente significativas en el parámetro de filtrabilidad y en el contenido de pectinas totales, pero no en los valores de turbidez, que en todos los vinos fue bastante baja debido a la clarificación normal del mosto-vino durante la fermentación. De nuevo se observa una mayor actividad del enzima R. Destaca el hecho de que los vinos obtenidos tras aplicar algún tratamiento enzimático sobre el mosto fueron más turbios que el vino control, no encontrándose una clara explicación a este hecho, salvo que esté relacionado con la mayor carga fenólica de estos productos.

Todos los vinos elaborados aplicando enzimas fueron más oscuros que el vino control, sin encontrarse diferencias marcadas entre tratamientos a pesar de las diferencias en dotación fenólica, por tanto parece que el color más oscuro de estos vinos no solo está relacionado con la cantidad de sustratos del pardeamiento presentes (fenoles).

En resumen, se pone de manifiesto que un adecuado tratamiento enzimático conduce a la obtención de mostos más limpios o menos turbios; con mejor filtrabilidad, es decir, menos dañinos para los sistemas de filtración. Además, aunque sean algo más ricos en sustancias fenólicas, no presentan mayor grado de pardeamiento que los no tratados. Por el contrario, el efecto de los enzimas sobre los vinos sí parece ejercer cierto aumento de su color y, aunque mejora su filtrabilidad no lo hizo con la turbidez.

Mostos y vinos rosados

Los resultados relativos a los mostos rosados son similares a los descritos para los blancos. Se pone de manifiesto que el uso de estos preparados modifica de forma importante el contenido de sustancias pécticas de los mostos (figura 4a) y que este efecto depende principalmente del momento en el que se añade el enzima, observándose de nuevo que el tratamiento del mosto produce una disminución importante del contenido péctico, mientras que el tratamiento sobre la vendimia aumenta su contenido.

Este efecto sobre el contenido péctico tendrá repercusiones tecnológicas importantes como que los mostos (u) serán coloidalmente menos estables y más turbios (tabla 2), mientras que los (m) presentarán menor tendencia a formar precipitados y serán más limpios y brillantes. Además, teniendo en cuenta la necesidad de poner en el mercado productos filtrados limpios y brillantes, en principio los mostos (u) podrían ser más problemáticos para los sistemas de filtración (figura 4b).

Aunque los datos de polifenoles totales no permiten indicar un efecto general del uso de enzimas ya que unas muestras presentan cantidades similares y otras superiores a las del mosto control, los datos del contenido antocianico sí ponen claramente de manifiesto que se mejora su extracción en todos los casos (tabla 2), lo que produce un aumento significativo del color de los mostos tratados.

Respecto a los vinos rosados, el análisis de los distintos parámetros relacionados con las familias fenólicas pone de manifiesto importantes diferencias entre los vinos tratados y el control, así como entre los propios tratamientos (tabla 3). El contenido de polifenoles totales es, en el tratamiento sobre la vendimia, superior al del vino control, mientras que en el tratamiento sobre el mosto presenta valores similares o inferiores. El contenido de antocianos es muy superior en todos los vinos tratados, presentando los mayores valores las muestras sometidas a tratamiento sobre la vendimia. Por el contrario, el contenido de catequinas, orto-difenoles y proantocianidinas es, en general, menor en todos los vinos tratados que en el vino control.

Estos resultados están directamente relacionados con los relativos a las características cromáticas de los vinos (figura 5a, b y c). La intensidad es superior en las muestras que presentan mayores contenidos de antocianos, especialmente las del tratamiento sobre la vendimia. La tonalidad disminuye en todos los vinos tratados frente al control, consecuencia del menor contenido de orto-difenoles, catequinas y proantocianidinas, sustratos principales del pardeamiento. Así, en general, los vinos tratados son vinos con matices rojos más intensos que redundarán en una mayor aceptabilidad, lo que supone una mejora importante para su comercialización.

Respecto al contenido de pectinas de los vinos sólo es ligeramente superior en algunas muestras del tratamiento sobre la vendimia. Sin embargo, este hecho no afecta de forma negativa ni a la filtrabilidad ni a la turbidez, que de hecho mejoran considerablemente, especialmente la última (tabla 3). La pérdida de pectinas durante el proceso fermentativo observado en los vinos (u) está asociada a la insolubilidad de éstas en medio hidroalcohólico, por lo que precipitan, así como a fenómenos de floculación.

Por tanto, en general, se puede decir que el uso de enzimas pectinolíticos induce importantes mejoras en la limpidez de los mostos y vinos al reducir sus niveles de pectinas, favoreciendo su filtrabilidad. Además mejoran la extracción de pigmentos intensificando el color.

Vinos tintos

Los resultados obtenidos fueron relativamente distintos en los dos años estudiados. Esto se debe a que en la segunda vendimia la fermentación fue muy rápida, durando apenas 5 días, con lo que el tiempo de actuación de los enzimas fue mucho menor. A pesar de este hecho, se observó que los preparados enzimáticos extractores fueron los que dieron los mejores resultados respecto a la extracción fenólica (tabla 4). Entre ellos fue superior en efectividad el preparado P, puesto que con una dosis cinco veces inferior dio resultados estadísticamente iguales a Rex. Por el contrario, los enzimas clarificantes no siempre aumentaron el contenido de PT sino que, incluso en ocasiones, produjeron contenidos estadísticamente inferiores. En este caso, se observó que los niveles finales de PT fueron dependientes de la dosis, hallándose los mayores contenidos en los vinos tratados con la máxima dosis aplicada. Similares resultados se encontraron para los antocianos totales, aunque en este caso la acción de los enzimas fue más reproducible en ambas

vendimias. Las enzimas pectinolíticas extractoras produjeron un aumento en los niveles de antocianos que fueron estadísticamente mayores en ambas añadas, pero mientras en el 95 fue más efectivo el P.1, en el 96 dio mejores resultados el Rex.5.

Los niveles de catequinas muestran efectos distintos en los dos años, mientras que en el 95 se obtuvo un aumento significativo de los niveles de las mismas en los vinos tratados con enzimas extractoras, en el 96 la adición de preparados pectinolíticos produjo una disminución de su contenido, resultado similar al hallado en vinos rosados (Izcarra, 1996).

Los datos analíticos revelan que la adición de enzimas produce, en general, vinos con contenidos en PRO iguales o menores al control, con la excepción de algún enzima extractor.

Teniendo en cuenta el efecto directo de la composición fenólica en la cromaticidad del vino (tabla 5), se observa como los valores de intensidad fueron muy inferiores en el 96. Esto se debe a que en la intensidad influye más la carga fenólica total que la antocianica, por tanto a niveles similares de antocianos totales pero menores concentraciones de PT y copigmentos (CAT y PRO), la intensidad se reduce.

Se observaron dos efectos distintos según el tipo de enzima aplicado, los de tipo clarificante, en general, conducen a intensidades colorantes menores, mientras que los extractores dan vinos de intensidad significativamente superior. En todos los casos se encontraron mayores intensidades para las dosis más altas del producto aplicado.

La tonalidad se mejoró con todos los tratamientos y dosis aplicadas, siendo siempre menor que en el vino control.

Los resultados relativos a los porcentajes de color indican que todos los preparados utilizados produjeron un aumento significativo de la componente roja, acompañado de un descenso de la componente amarilla y azul. No se detectan diferencias entre preparados clarificantes y extractores, ni entre dosis aplicadas.

Por lo tanto, desde el punto de vista del color final del vino, la adición de enzimas pectinolíticas mejora la calidad puesto que aumenta la intensidad del vino, intensifica el color rojo característico del vino joven y disminuye el porcentaje de amarillo que es propio de los vinos envejecidos.

Los resultados de la filtrabilidad (tabla 6) indican valores más altos del tiempo de filtración en el 96 que en el 95, debido a un menor efecto de los enzimas. Así, en el 95 se puso de manifiesto una mejora de la filtrabilidad de todos los vinos tratados enzimáticamente, mientras que en el 96 este efecto no fue tan claro. No se detecta un efecto superior de los enzimas clarificantes frente a los extractores, ni de la dosis aplicada.

El efecto más destacable de la adición de enzimas pectinolíticas es la importante reducción de la turbidez que experimentan todos los vinos tratados frente al control, alcanzando en algunos casos el 95% de reducción. Los tratamientos más efectivos fueron los de tipo R (clarificante y extractor). Además, existe efecto significativo de la dosis, a mayor dosis menor turbidez. En todos los casos la reducción de la turbidez es lo suficientemente importante como para justificar la adición de enzimas a la vendimia.

La evolución de los parámetros cromáticos estudiados fue análoga en los vinos elaborados en ambas vendimias con la salvedad de que los vinos de la primera experiencia presentaron un efecto más pronunciado del uso de los enzimas. Por esta razón, y para simplificar la exposición de resultados no se mostrará la evolución de todos los parámetros para ambas experiencias, sino que se mostrarán indistintamente unos u otros.

En general, la evolución de los vinos fue la esperada. Como es bien sabido durante el proceso de envejecimiento de los vinos, estos pierden parte de su componente roja (figura 6a). Este descenso se produce simultáneamente al aumento del porcentaje de amarillo (figura 6b), lo que hace que los vinos presenten tonalidades más altas (figura 6c). Se observa como los vinos tratados conservan mejor color, presentando tonalidades más bajas y porcentajes de color rojo mayores.

La intensidad de los vinos tratados enzimáticamente presenta una evolución lógica y acorde con los cambios cromáticos ya descritos. Así, se observa que la intensidad disminuyó durante el almacenamiento como consecuencia de la pérdida de rojo, estabilizándose posteriormente (figura 7b). Sin embargo, los vinos control presentaron importantes aumentos del valor de este parámetro sobre todo durante los seis a doce primeros meses. Este hecho se debe esencialmente a la formación de polímeros de naturaleza coloidal que interfieren en la evaluación de este parámetro. Esta afirmación se apoya en los datos obtenidos del estudio de la evolución de la turbidez y la longitud de onda dominante ($\Delta\sigma$) (figuras 7 a y c), entre otros parámetros.

Trabajos previos realizados (Revilla y González Sanjosé, 2001) ponen de manifiesto que en los vinos no tratados enzimáticamente permanecen mayores contenidos de pectinas que favorecen la permanencia en suspensión de los nuevos polímeros coloidales formados durante el almacenamiento y/o envejecimiento de los vinos. Estos nuevos polímeros son esencialmente de naturaleza fenólica y aparecen por condensación de unos fenoles con otros o con otras materias en suspensión (Usseglio-Tomasset, 1995). La presencia de estos coloides no es siempre visible al ojo humano (Collado-Fernández *et al*, 2000) sin embargo se detecta en los turbidímetros nefelométricos (turbidez) e incluso en parámetros espectrofotométricos (Brillo). Así, junto al aumento de turbidez se detectó una fuerte pérdida del brillo (datos no incluidos), muy marcada para los vinos control.

Debe tenerse en cuenta que los coloides formados no se eliminan por centrifugación, salvo que sean de gran tamaño, y así su presencia afecta a la lectura de las absorbancias dando valores mayores de intensidad colorante. Además, parte de los coloides formados corresponden a la aparición de pigmentos más estables algunos de los cuales presentan importantes desplazamientos batocrómicos (hacia el azul) aumentando la longitud de onda dominante ($\Delta\lambda$). Por todo ello, podría decirse que el aumento de intensidad detectado para los vinos control es una consecuencia de la mayor turbidez y no de un aumento real de su intensidad cromática.

Resumiendo los resultados comentados y para concluir se puede decir que, el uso de enzimas pectinolíticas, tanto clarificantes como extractoras, condujo a vinos de característica cromáticas mejores y más estables en el tiempo, ya que presentaron menores pérdidas de rojo, menor aumento de la tonalidad, alcanzaron niveles de brillantez mayores y mucho antes y se mantuvieron menos turbios. Además su intensidad cromática se mantuvo a lo largo de los dos años de almacenamiento en niveles bastante aceptables y superiores a los del vino control.

Por otro lado, no se han detectado importantes diferencias entre los enzimas clarificantes y extractores de color en los parámetros estudiados ni en su estabilidad, comportándose ambos grupos de manera similar, resultado este importante desde el punto de vista económico debido al diferente coste de ambos tipos de enzimas.

Bibliografía

- Bakker, J. y Timberlake, C.F. (1986). The mechanism of color changes in ageing port wine. *Am. J. Enol. Vitic.*, 37: 288-292.
- Berta, P. (1991). L'uso degli enzimi pectolitici nella macerazione pellicolare del Moscato. *Vignevini*, 18(1-2): 37-42.
- Bosso, A. (1992). La macerazione delle bucce nella vinificazione in bianco in presenza di preparati pectolitici. *Vini d'Italia XXXIV* (4): 25-40.
- Brillouet, J.M., Saulnier, L. y Montounet, M. (1990). Les polysaccharides pectiques et les enzymes de dégradation. *Rev. Fr. Oenol.*, 30 (122): 43-54.
- Castino, M. y Ubigli, M. (1979). L'impiego dei preparati pectolitici nella vinificazione in rosso. *Riv. Vitic. Enolog. di Conegliano* 22(2): 89-100.
- Castino, M., Bosso, A. y Giacomella, M. (1990). Elaborazione di vini bianchi con macerazione a freddo e in presenza di enzimi pectolitici. *Vini d'Italia XXXII* (5): 7-20
- Collado-Fernández M, M.L. González-Sanjosé y R. Pino-Navarro. 2000. Evaluation of turbidity: correlation between Kerster turbidimeter and nephelometric turbidimeter. *Food Chem.*, 71: 563-66.
- Di Stefano, R. y González-Sanjosé, M.L. (1991). Evoluzione dei flavani e degli antociani in soluzione modello e in mosto. *Riv. Vitic. Neologia XLIV*, 1: 53-69.
- Gigliotti, A. y Bucelli, P. (1993). Sull'impiego degli enzimi pectolitici nella vinificazione del vino Chianti. *L'Enotecnico*, XXIX (12): 73-80.
- Glories, Y. (1984). The color of red wines. *Conn. Vigne Vin*, 18: 195-217.
- González, L., Pérez-Zúñiga, F.J. & Bravo, F. (1990). Color measurement in fermented beverages and derivatives: wines, beers and brandies. *Alimentaria*, Octubre: 59- 65.
- Grassin C. (1992). Pressing enzymes in the apple industry. *Fruit Processing*, 7.
- Izcara, E. (1996). Efecto del tratamiento pectinolítico sobre la calidad de mostos y vinos rosados. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad de Burgos.
- Izcara, E., Revilla, I., Pérez-Magariño, S. y González-SanJosé, M.L. (2001). Efecto del tratamiento pectinolítico sobre la calidad de mostos y vinos rosados. In: *Actas de las XXII Jornadas de Viticultura y Enología de Tierra de Barros*. (Ed. Centro Universitario Sta. Ana.). Badajoz. pp 253-263.
- Lecas, M. (1994). Enzimi per enologia: stato dell'arte e prospettive. *Vignevini*, 21, 33-35.
- Mazza, G. (1995). Anthocyanins in grapes and grape products. *Critical Rev. Food Sci. Nutr.*, 35: 341-371.
- Nicolini, G., Versini, G., Mattivi, F. y Dalla Serra, A. (1994). Glicosidasi in mosti e vini. *Vignevini*, 7/8: 26-32.
- Paronetto, L. (1977). Polifenoli e tecnica enologica. Selepress, Milán.
- Pérez-Magariño, S. (1996). *Incidencia de los enzimas pectinolíticos en la vinificación en blanco*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. Universidad de Burgos.
- Pérez-Magariño, S. y M.L. González-Sanjosé. (2000). Effect of pectolytic enzymes on the composition of white grape musts and wines. *Ital. J. Food Sci.*, 12 (2), 153-62.

Pérez-Magariño, S. y M.L. González-Sanjosé. (2001). Influence of commercial pectolytic preparation on the composition and storage of Albillo white wine. *Int. J. Food Sci. Technol.* 36, 789-796.

Revilla, I. (1999). Efecto de la aplicación d enzimas pectinolíticas clarificantes y extractoras de color, sobre la calidad de vinos tintos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Burgos.

Revilla, I. y González-SanJosé, M.L. (1998). Methanol release during fermentation of red grapes treated with pectolytic enzymes. *Food Chem.*, 63 (3): 307-312.

Revilla, I. y M.L. González-Sanjosé. (2001). Evolution during the storage of red wines treated with pectolytic enzymes: new anthocyanin pigment formation. *J. Wine Res.* 12 (3), 183-197.

Robertson, G.L. (1979). The fraction extraction and quantitative determination of pectic substances in grapes and musts. *Am. J. Enol. Vitic.*, 30 (3): 182-186.

Servili, M., Begliomini, A.L., Montedoro, G., Petruccioli, M. y Federici, F. (1992). Utilisation of a yeast pectinase in olive oil extraction and red wine making processes. *J. Sci. Food Agric.*, 58: 253-260.

Singleton, V.L. & Trousdale, E.K. (1992). Anthocyanin-tannin interactions explaining differences in polymeric phenols between white and red wines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 42: 63-70.

Sommers, T.C. & Evans, M.E. (1986). Evolution of red wines. I. Ambient influences on color composition during early maturation. *Vitis*, 25: 31.

Sudraud, P. (1958). Interpretation of red wines absorption curves. *Annuals of Technology Agriculture*, 7: 203-208.

Usseglio-Tomasset, L. (1995). *Chimica enologica*. Brescia. AEB.

Valdés-Sánchez, M.E. y Regodón-Mateos, J.A. (1994). Elaboración de tintos en presencia de enzimas pectolíticos: evolución de compuestos polifenólicos. Incidencia de atributos cromáticos. *Alimentaria*, Junio: 63-68.

Zent, J.B. y Inama, S. (1992). Influence of macerating enzymes on the quality and composition of wines obtained from Red Valpolicella wine grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* 43 (3): 311.

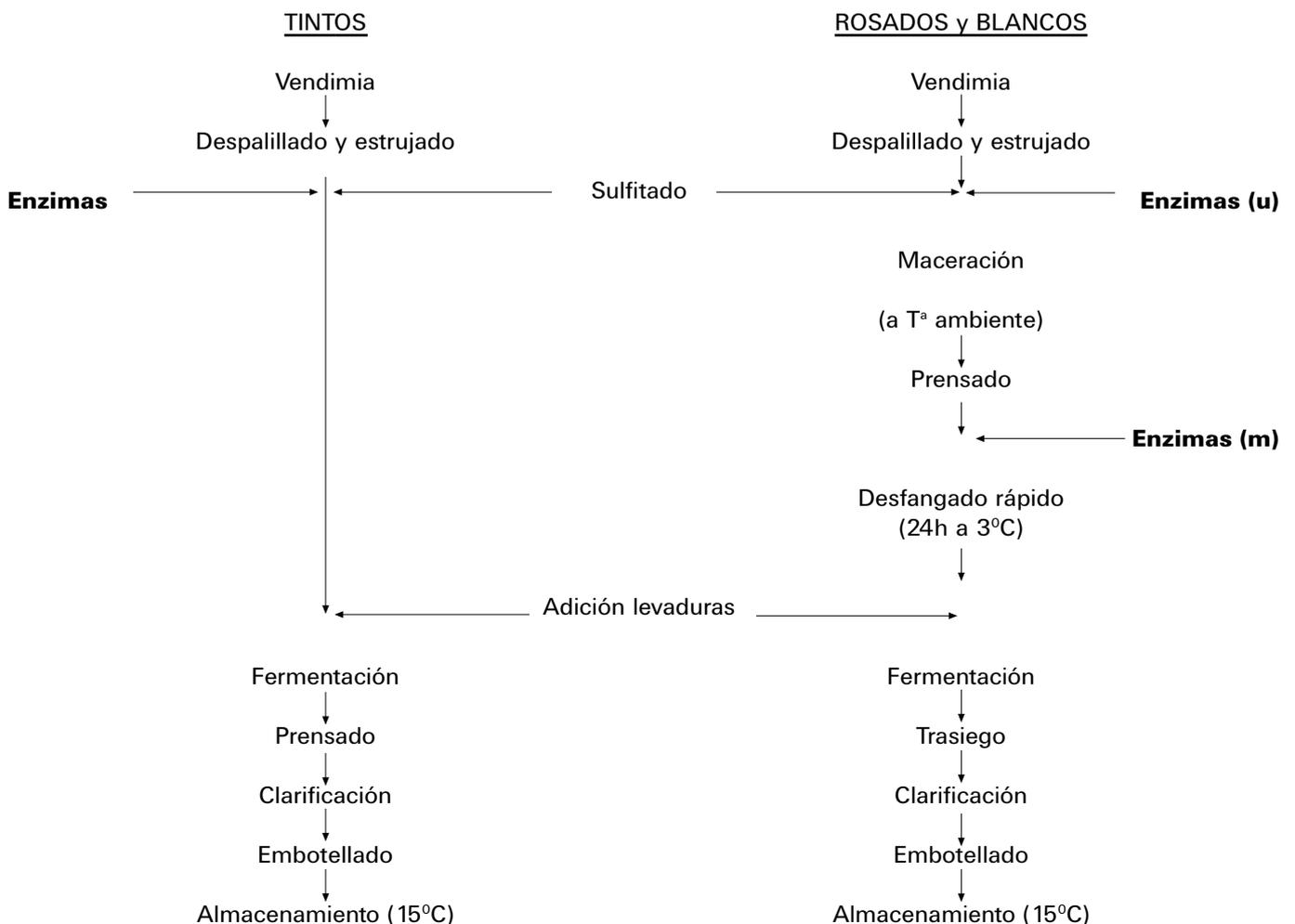


Figura 1: Esquema de elaboración de los mostos y vinos estudiados.

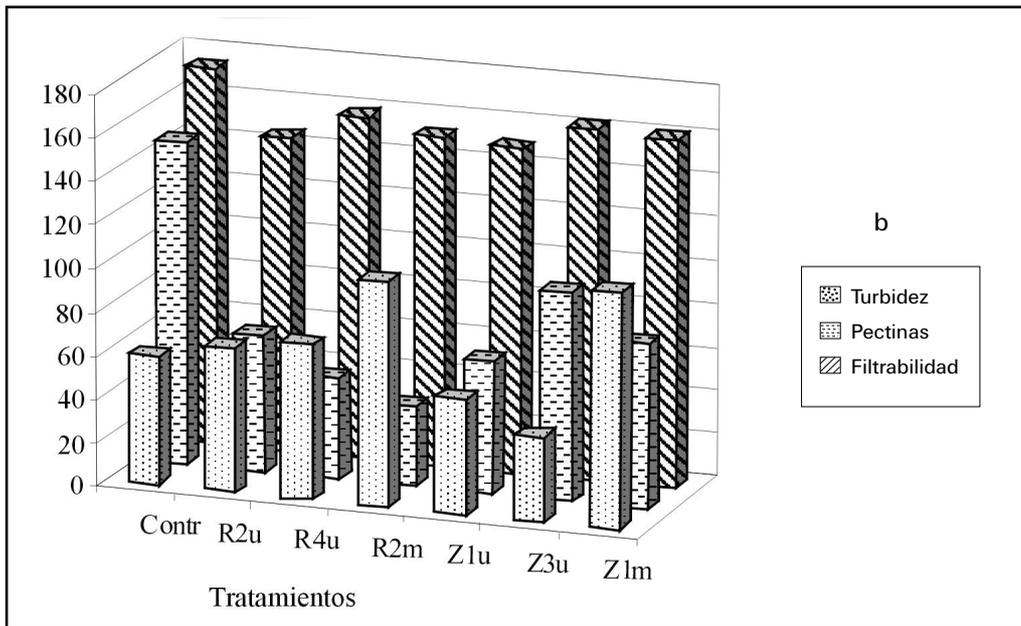
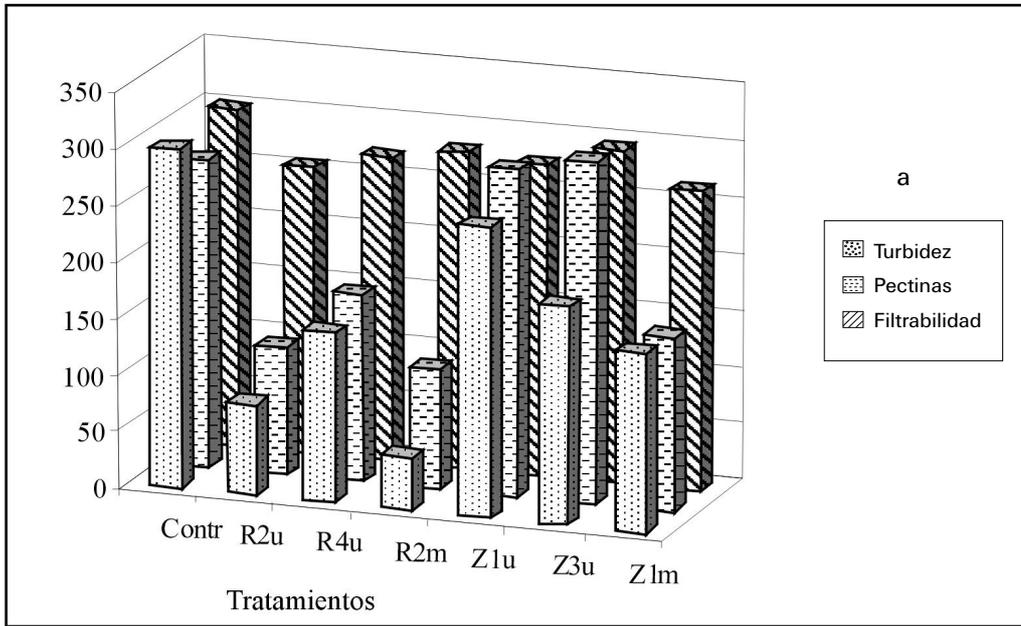


Figura 2. (a) Turbidez (NTU), pectinas (mg/l ácido galacturónico) y filtrabilidad (seg/150 ml) en los mostos blancos; (b) Turbidez (NTU*10), pectinas (mg/l ácido galacturónico) y filtrabilidad (seg/5 ml) en los vinos blancos.

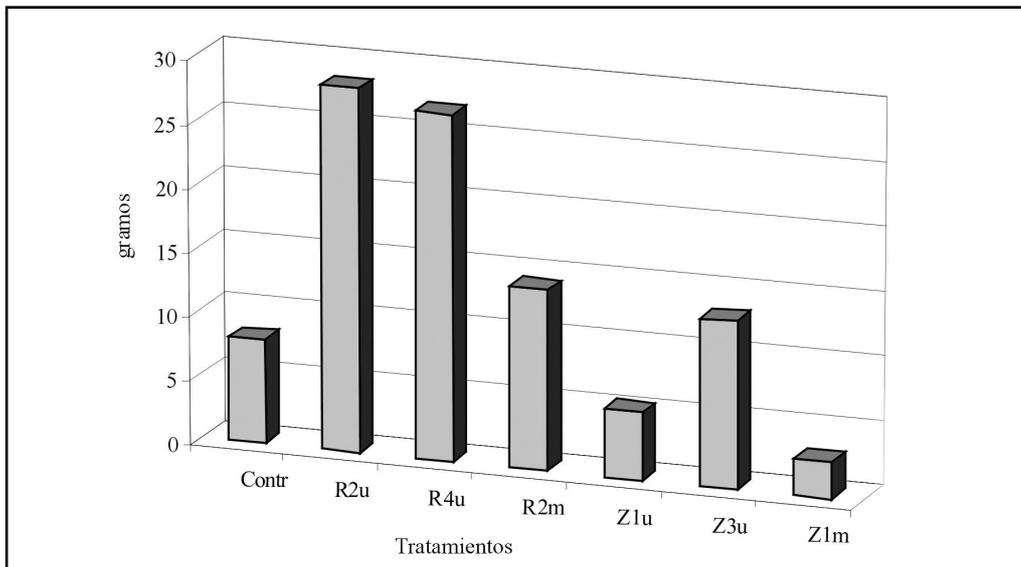


Figura 3. Cantidad de lías formadas en la clarificación de los mostos.

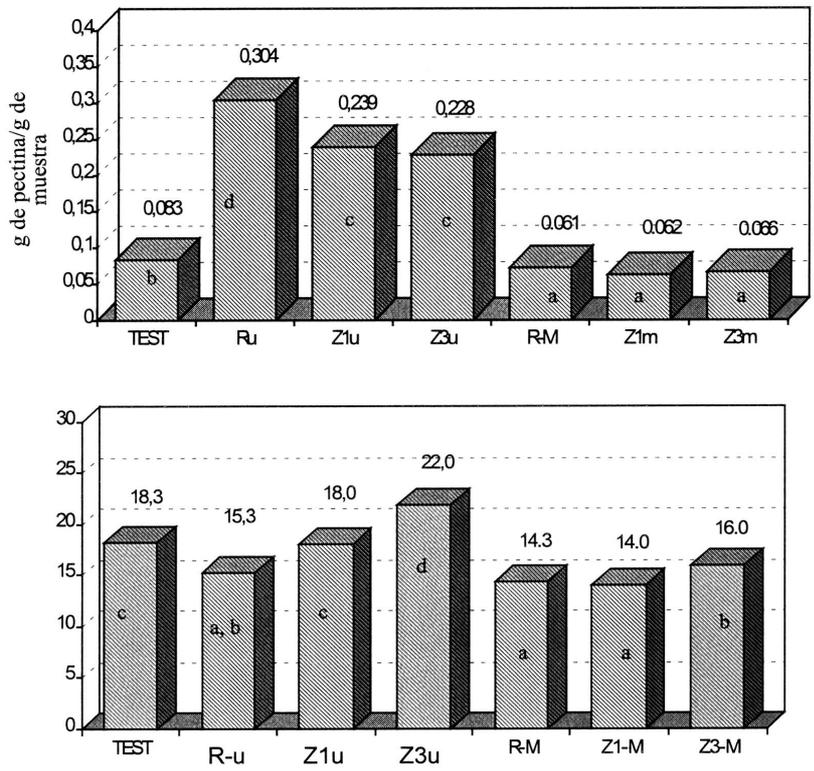


Figura 4. Contenido en pectinas de los mostos rosados y datos de su filtrabilidad (tiempo de filtración de un volumen fijo).

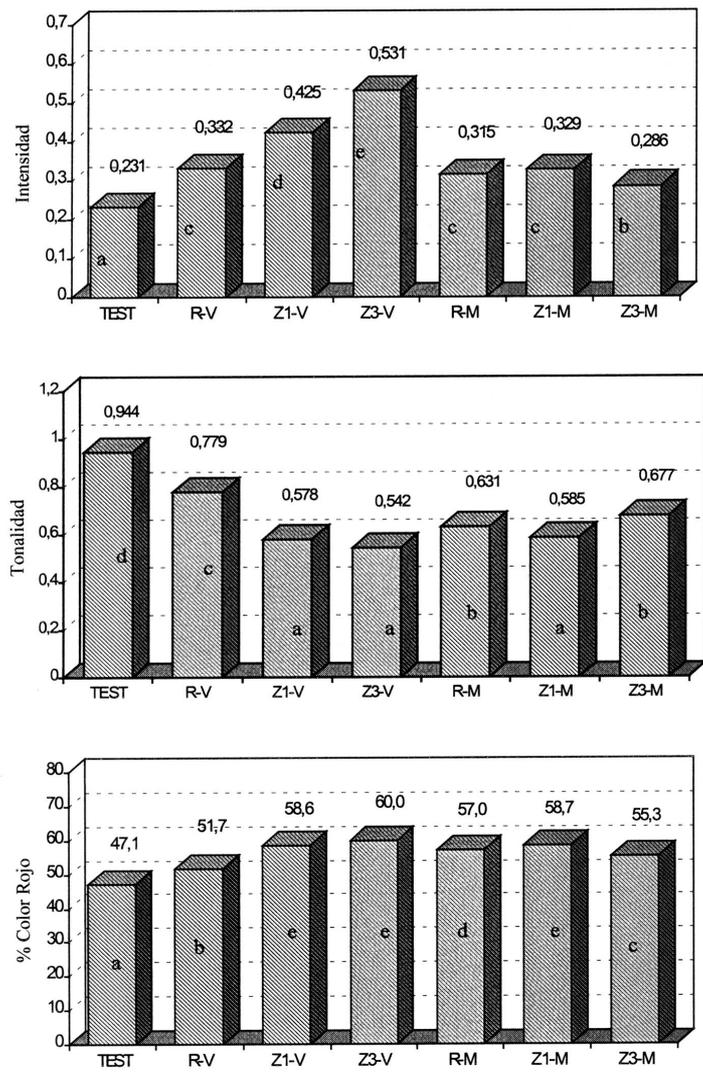


Figura 5. Parámetros cromáticos de los vinos rosados.

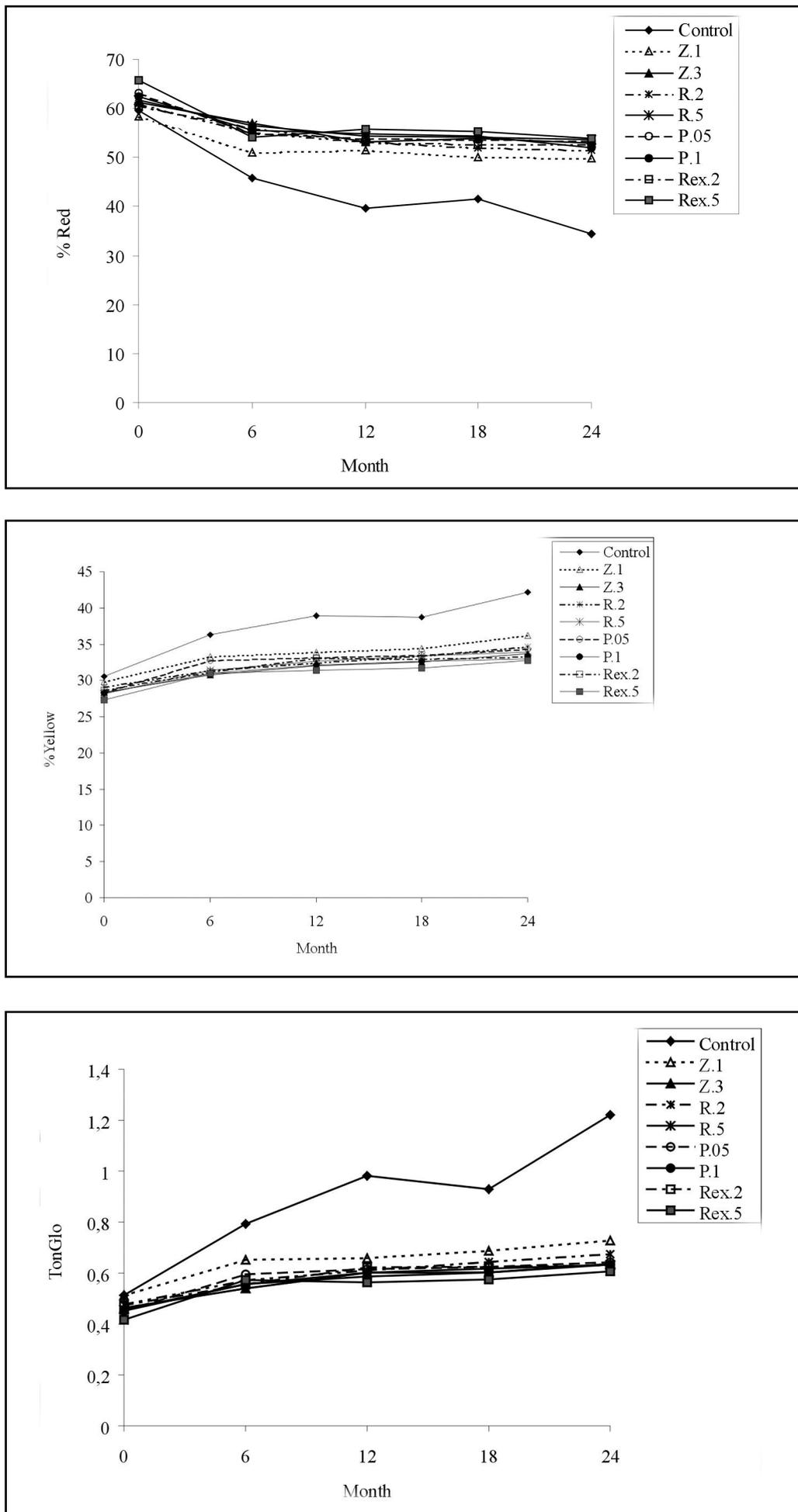


Figura 6. Evolución de los parámetros cromáticos indicados de los vinos tintos.

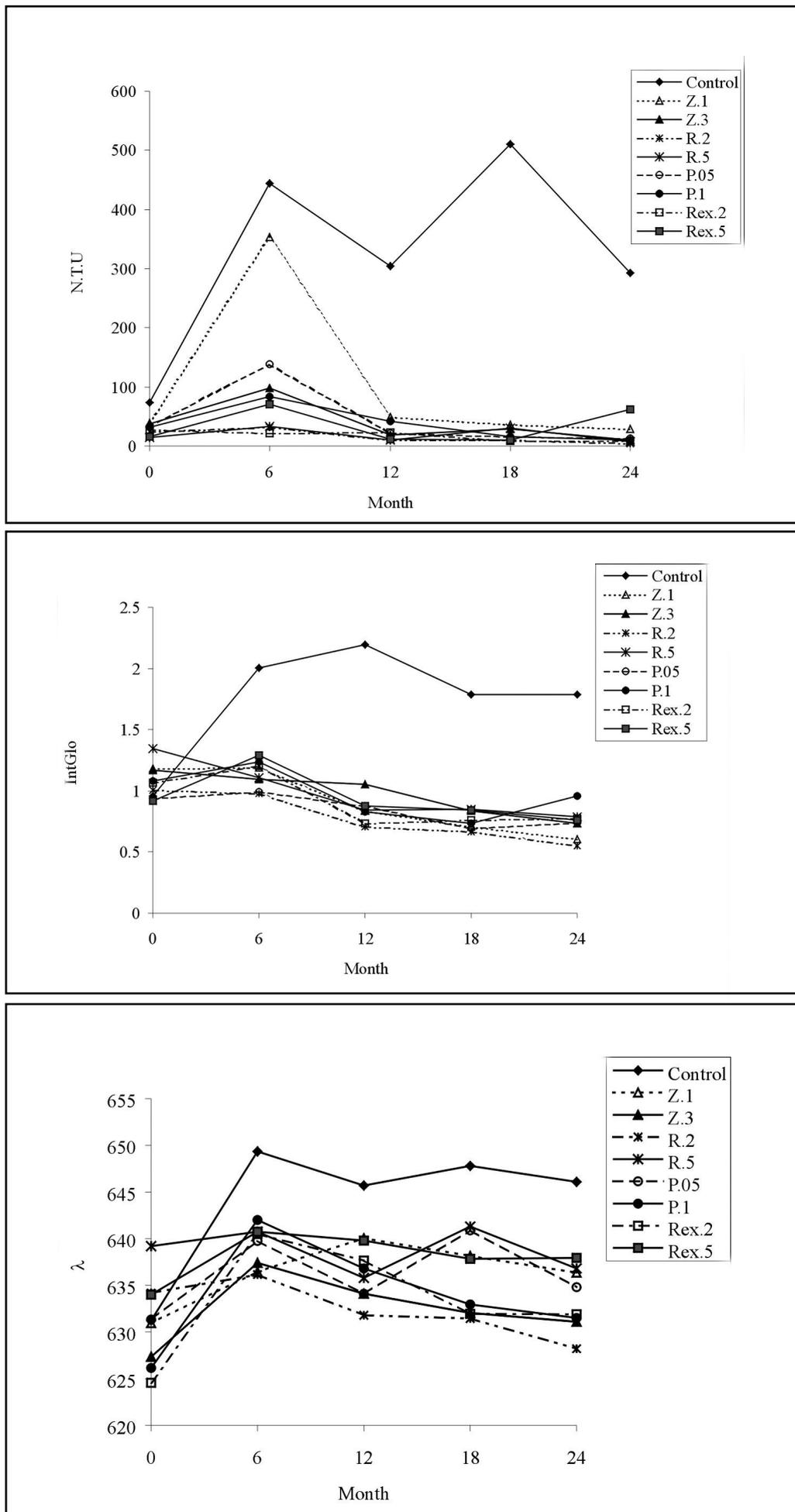


Figura 7. Evolución de los parámetros indicados de los vinos tintos.

Tabla 1. Contenido en fenoles totales y color de los mostos y vinos blancos estudiados.

	Mosto Control	R2u	R4u	R2m	Z1u	Z3u	Z1m
PT	306 a	314 b	322 c	477 h	339 d	352 e	456 f
440 nm	0.0950 a	0.109 a	0.107 a	0.112 b	0.096 a	0.104 a	0.103 a

	Vino Control	R2u	R4u	R2m	Z1u	Z3u	Z1m
PT	306 a	314 b	322 c	477 h	339 d	352 e	456 f
440 nm	0.110 a	0.169 d	0.157 c,d	0.162 c,d	0.136 b	0.204 e	0.153 c

Tabla 2. Datos de los mostos rosados

PARAMETROS	TIPO DE MOSTO						
	TEST	R-u	Z1-u	Z3-u	R-M	Z1-M	Z3-M
Polifenoles Tot. (mg/L)	696.9 a	811.5 b,c	653.3 a	834.7 c	649.3 a	826.4 b,c	768.1 b
Antocianos Tot. (mg/L)	97.7 a	186.8 c	170.3 b	196.0 d	166.6 b	183.3 c	167.9 b
Turbidez (NTU)	326.0 d	>*	>*	>*	93.5 c	82.7 b	61.3 a

* >999 NTU. Fuera del rango del turbidímetro

Tabla 3. Composición fenólica de los vinos rosados y otras características tecnológicas.

PARAMETROS	TIPO DE VINO						
	TEST	R-u	Z1-u	Z3-u	R-M	Z1-M	Z3-M
Polifenoles Tot. (mg/L)	824.8 c	927.8 d	906.3 d	963.7 e	687.5 a	823.9 c	783.2 b
Antocianos Tot. (mg/L)	64.9 a	199.2 e	197.2 d	198.2 d,e	131.0 b	196.6 d	170.8 c
Catequinas (mg/L)	572.7 d	445.0 c	344.8 a	420.1 b	439.4 b,c	341.1 a	352.0 a
Orto-difenoles (mg/L)	393.4 d	345.0 b	371.5 c	391.8 d	290.4 a	296.3 a	290.7 a
Proantocian. (mg/L)	839.5 d	722.4 c	755.0 c	908.5 e	651.7 b	665.7 b	608.4 a
Pectinas Tot. (mg/g de muestra)	0.086 a	0.088 a	0.134 b	0.142 b	0.065 a	0.086 a	0.085 a
Filtrabilidad (s/5 mL)	286 e	258 d	251 c	245 b	251 c	236 a	250 c
Turbidez (NTU)	18.1 e	2.6 a	3.5 b	3.2 b	8.7 d	4.7 c	4.6 c

Tabla 4. Composición fenólica de los vinos tintos.

	1995				1996			
	TP	ACY	Cat	PRO	TP	ACY	Cat	PRO
Control	1875.8 ^b	491.7 ^d	974.0 ^a	1325.7 ^b	1567.5 ^d	490.9 ^c	637.0 ^e	864.4 ^c
Z.1	2072.0 ^c	477.2 ^{c,d}	986.5 ^{a,b}	1341.7 ^b	1461.1 ^c	453.6 ^b	622.6 ^{d,e}	931.0 ^{c,d}
Z.3	2061.9 ^c	492.3 ^d	1152.3 ^{a,b}	1223.7 ^a	1209.1 ^a	389.2 ^a	575.1 ^{b,c}	673.5 ^a
R.2	1741.9 ^a	334.9 ^a	1003.6 ^{a,b}	1241.0 ^a	1413.8 ^b	448.4 ^b	595.0 ^{c,d}	724.3 ^{a,b}
R.5	1860.9 ^b	459.8 ^{b,c}	1189.3 ^{a,b,c}	1322.4 ^b	1618.1 ^e	624.9 ^g	624.1 ^{d,e}	953.5 ^d
P.05	1895.7 ^b	456.2 ^b	1075.7 ^{a,b}	1226.7 ^a	1422.7 ^b	537.2 ^d	547.7 ^b	738.1 ^{a,b}
P.1	2281.4 ^d	642.4 ^g	1570.6 ^d	1469.4 ^c	1546.2 ^d	539.9 ^d	446.1 ^a	787.1 ^b
Rex.2	2137.8 ^c	601.1 ^f	1239.7 ^{b,c}	1379.8 ^b	1497.4 ^c	552.7 ^e	544.5 ^b	861.5 ^c
Rex.5	2328.1 ^d	566.9 ^e	1418.1 ^{c,d}	1591.8 ^d	1619.3 ^e	605.4 ^f	620.0 ^{d,e}	1321.0 ^e

Tabla 5. Cromaticidad de los vinos rosados.

	1995					1996				
	Int	To	% Am	% Rj	% Az	Int	To	% Am	% Rj	% Az
Control	1,316 ^e	0,460 ^f	28,84 ^f	62,70 ^a	8,46 ^{f,g}	0,889 ^d	0,557 ^f	32,32 ^e	58,00 ^a	9,69 ^d
Z.1	1,206 ^c	0,429 ^c	27,76 ^d	64,77 ^e	7,46 ^b	0,877 ^c	0,502 ^b	30,48 ^b	60,66 ^e	8,86 ^{b,c}
Z.3	1,460 ^g	0,405 ^a	26,57 ^a	65,64 ^f	7,79 ^c	0,671 ^a	0,520 ^c	31,35 ^d	60,33 ^d	8,32 ^a
R.2	1,025 ^a	0,436 ^e	28,03 ^e	64,26 ^{c,d}	7,70 ^c	0,815 ^b	0,505 ^b	30,79 ^{b,c}	60,98 ^e	8,23 ^a
R.5	1,259 ^d	0,419 ^b	27,44 ^b	65,52 ^f	7,04 ^a	0,917 ^f	0,530 ^{d,e}	31,60 ^d	59,58 ^{b,c}	8,82 ^b
P.05	1,155 ^b	0,432 ^d	28,04 ^e	64,93 ^e	7,03 ^a	0,875 ^c	0,510 ^b	30,96 ^c	60,73 ^e	8,32 ^a
P.1	1,506 ^h	0,428 ^c	27,46 ^b	64,12 ^c	8,41 ^e	0,904 ^e	0,533 ^e	31,67 ^d	59,38 ^b	8,95 ^c
Rex.2	1,326 ^e	0,436 ^e	27,76 ^{c,d}	63,72 ^b	8,52 ^g	0,948 ^g	0,525 ^{c,d}	31,37 ^d	59,78 ^c	8,85 ^{b,c}
Rex.5	1,411 ^f	0,429	27,63 ^c	64,35 ^d	8,01 ^d	0,973 ^h	0,474 ^a	29,49 ^a	62,23 ^f	8,29 ^a

Tabla 6. Datos tecnológicos de los vinos rosados.

	1995				1996			
	Turbidez (NTU)	Filtración (seg)	Metanol (g/l)	Pectinas (g/l)	Turbidez (NTU)	Filtración (seg)	Metanol (g/l)	Pectinas (g/l)
Control	133,0 ^g	340 ^d	20,62 ^a	348,1 ^c	73,1 ⁱ	472 ^c	58,66 ^{a,b}	276,1 ^c
Z.1	74,0 ^f	292 ^c	27,65 ^a	409,1 ^{c,d}	39,6 ^h	445 ^{a,b}	54,55 ^a	424,2 ^e
Z.3	11,4 ^c	248 ^{a,b}	43,65 ^b	348,6 ^c	38,1 ^g	439 ^a	48,07 ^a	393,6 ^{d,e}
R.2	6,6 ^a	277 ^{b,c}	101,16 ^{d,e}	244,7 ^d	24,4 ^c	456 ^{b,c}	99,90 ^e	279,0 ^c
R.5	7,2 ^{a,b}	251 ^{a,b}	110,72 ^e	140,4 ^a	14,5 ^a	482 ^c	120,73 ^f	207,7 ^b
P.05	20,4 ^e	248 ^{a,b}	61,72 ^c	439,8 ^d	32,8 ^f	469 ^c	80,30 ^{c,d}	377,7 ^{d,e}
P.1	20,5 ^e	271 ^{a,b,c}	93,73 ^d	452,9 ^d	31,5 ^e	528 ^d	68,81 ^{b,c}	355,8 ^d
Rex.2	12,8 ^d	254 ^{a,b}	128,16 ^f	160,3 ^a	27,9 ^d	487 ^c	83,72 ^{d,e}	248,8 ^{b,c}
Rex.5	8,5 ^b	246 ^a	165,94 ^g	167,9 ^a	15,8 ^b	445 ^{a,b}	97,96 ^e	142,4 ^a

Inactivação da enzima polifenoloxidase em bagos de uva para preservação da cor e dos compostos fenólicos em produtos derivados da uva

Sousa, I.¹; Ricardo-da-Silva, J. M.; Laureano, O.

Resumo

A inactivação da enzima polifenoloxidase é importante para preservar a cor dos bagos de uva quando estes são esmagados, para serem transformados em doces e geléias.

No bago intacto, as enzimas e os seus substratos estão em compartimentos celulares diferentes. Durante o esmagamento, estes compartimentos são destruídos e as enzimas entram em contacto com os compostos fenólicos oxidando-os rapidamente. No fabrico de geléias ou doces de uva, ao esmagamento e separação das grainhas, segue-se a mistura dos outros ingredientes e o processamento pelo calor. Verifica-se que no final deste processamento, os produtos apresentam uma cor fortemente acastanhada e uma turvação desagradável, sendo difícil de preservar a cor inicial e a limpidez.

Outra questão importante que também se prende com a preservação da cor, é a possibilidade de se conservarem as uvas antes do processamento dos doces. O processo ideal é a sua conservação pelo frio, já que a conservação química por adição de dióxido de enxofre e ácido cítrico e ascórbico não é satisfatória no que se refere à oxidação. Neste caso a cor perde-se, e existem problemas da presença destes compostos, em quantidades excessivas, nos doces. Quando se procede ao congelamento dos cachos de uva, verifica-se que durante o processo de descongelação a actividade oxidásica é muito intensa e o problema da perda de cor mantém-se. É necessário inactivar a enzima responsável por estes fenómenos antes da congelação. A desnaturação proteica por acção de temperaturas altas parece adequada a este propósito. Assim, no presente trabalho estuda-se a inactivação enzimática pelo calor, o efeito deste tratamento na difusão dos pigmentos corados da película para o mosto e a degradação da cor durante o processamento, no fabrico de geleias de uva.

Os cachos são expostos à acção de vapor fluente durante períodos de tempo diferentes, arrefecidos, embalados em sacos de polietileno e congelados a -18°C. Posteriormente determina-se a redução da actividade enzimática e a cor nos mostos e nas geléias, produzidos a partir das uvas depois de descongeladas. Foram ainda quantificados os compostos fenólicos: catequinas, procianidinas, antocianinas e compostos fenólicos totais, nos mostos e nas geleias produzidas a partir destes. O trabalho incidiu em duas variedades de uva de mesa, *Vitis vinifera* L.: cv. *Napoleão* e cv. *Red Globe*.

Concluiu-se que 3 min de tratamento térmico são suficientes para uma redução da actividade da polifenoloxidase em mais de 90%. Este tratamento térmico também promove a transferência dos pigmentos da película para o mosto que se mantêm estáveis durante as diferentes fases do processamento de geleias.

Está em curso este estudo em variedades de uva de vinho, cv. *Touriga* (Portuguesa) e cv. *Cabernet Sauvignon*. A possibilidade de se produzirem sumos, usando esta tecnologia de estabilização, também será considerada.

Palavras chave: geléias e doces de uva, estabilização da cor, inactivação da polifenoloxidase

Introdução

A cor é um atributo de qualidade muitíssimo importante em vinhos, mas também noutros produtos que usam a uva como matéria prima, por exemplo os sumos, licores, doces e geléias.

Para podermos reencontrar a cor inicial das uvas nos produtos transformados, como nos sumos, nas geléias, etc., objectivo importante em termos de qualidade, é preciso conhecer e controlar os fenómenos responsáveis pela alteração da cor durante as diferentes fases de processamento destes produtos. O ponto de partida é, salvo raras excepções, o mosto que resulta do esmagamento e separação das partes sólidas da uva. É assim necessário estabilizar a cor nesta fase.

As geléias podem ser produzidas a partir de mostos conservados por sulfitação (a evitar devido ao possível excesso de dióxido de enxofre); concentração (50% resíduo seco) seguida de congelação; concentração a 65-70% seguida de refrigeração. Mourgues *et al*, (1986) fizeram um estudo do uso destes materiais no fabrico de geléias e concluíram que as preferidas sensorialmente tinham sido as que foram fabricadas a partir do mosto menos concentrado.

¹ Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal. E-mail: isabelsousa@isa.utl.pt

Num trabalho posterior (Mourgues *et al*, 1988), usaram maceração carbônica das uvas, tratamento pelo calor (85°C / 60s) e congelação do mosto, procedendo à sua criocongelação e a partir do qual produziram as geleias. Estas últimas foram preferidas às produzidas pelos métodos anteriores. Podemos então constatar que à medida que se aproximavam da cor e do aroma iniciais da fruta (uvas), as geleias eram mais apreciadas.

Já foi realizado algum trabalho anterior sobre a produção de doces e geleias, de uva e de baixo teor calórico (Alarcão-e-Silva *et al*, 1992; Sousa *et al*, 1995; 1996; 1997; Gaspar *et al*, 1997) com a primeira preocupação de otimizar a textura do gel, usando agentes gelificantes que não dependessem do teor de açúcar presente no meio, como a utilização de misturas de polissacáridos (Gaspar *et al*, 1998). A formulação da geleia foi otimizada através do método estatístico das superfícies de resposta (Laureano e Sousa, 1995) e foi possível produzir geleias de baixo teor de açúcar (sem incorporação de sacarose, usando edulcorantes para corrigir ligeiramente a doçura natural da uva). O processamento térmico usado foi o necessário para garantir a pasteurização em segurança. Uma segunda questão prende-se com a estabilização da cor.

Um dos processos de conservação de fruta é a sua congelação. No entanto, quando da descongelação, a polifenoloxidase (PPO) é activada a temperaturas próximo da temperatura ambiente (temperaturas óptimas que vão dos 20 aos 30°C). Devido à destruição do tecido celular pela congelação, o mosto resultante das uvas descongeladas mostrava-se visivelmente oxidado. Este fenómeno progride rapidamente, até ser atingida a temperatura de inactivação da enzima durante o processamento das geleias. As geleias resultavam turvas e com uma cor muito diferente da cor das uvas de que provinham.

As procianidinas e antocianinas não são susceptíveis à oxidação directa pela PPO, mas são indirectamente oxidadas através da produção de O-quinonas com o ácido cafeoiltartárico, na presença de oxigénio e PPO, por oxidação acoplada. Estas quinonas polimerizam entre si ou com outros compostos fenólicos e produzem compostos acastanhados (Cheynier e Ricardo-da-Silva, 1991 e Sarni-Machado *et al*, 1997).

Já em 1986, Olivieri e colab. tinham estudado um tratamento térmico de 60s a 85°C, imediatamente após a obtenção do mosto, para inactivar a PPO. No entanto, este procedimento não se mostrou eficaz na resolução do problema do acastanhamento.

O importante é conseguir inactivar a enzima antes dela entrar em contacto com o substracto, isto é, no bago inteiro.

É sabido, desde o trabalho de Demeaux e Bidan (1967), que a inactivação da PPO não é completa a 60°C, esta enzima é muito resistente ao calor, mas que é quase instantânea a 80°C. Têm sido vários os estudos sobre a PPO das uvas, a sua inactivação e o impacto da sua acção sobre a cor e os compostos fenólicos (Cash *et al*, 1976; Wisseman e Lee, 1981; Olivieri e Salgues, 1982 a e b; Lee *et al*, 1983; Nakamura *et al*, 1983; Yokotsuka *et al*, 1988; Valero e García-Carmona, 1998; Cheynier *et al*, 1994; Yokotsuka e Singleton, 1997; 2001). Há ainda muitos trabalhos recentes sobre inactivação da PPO noutros frutos e vegetais (e. g. Yemenicioglu, *et al*, 1997; 1998; Weemaes, *et al*, 1997; 1998; Skrede, *et al*, 2000; Gomez-Lopez, 2002 e Dogan *et al*, 2002).

Tendo em conta os estudos anteriores, fazendo uma exposição do cacho a vapor fluente, o tempo suficiente para que os bagos atinjam temperaturas da ordem dos 80°C, mas de modo a que mantenham a sua integridade física, antes da congelação, poder-se-á resolver o problema do acastanhamento na descongelação e ter uma boa transferência de cor da película para o mosto, conservando as uvas numa forma adequada.

Aplicou-se este procedimento a uvas de mesa, de bagos maiores e com menos cor na película, estudando o caso mais desfavorável, com bons resultados (Gaspar *et al*, 1998), medindo actividade enzimática, compostos fenólicos e cor (medições objectivas) nos mostos e nas geleias. Em trabalhos futuros ir-se-á verificar a sua eficácia em uvas Cabernet Sauvignon cv. e Touriga cv., duas castas, uma Francesa difundida por todo o mundo, e outra Portuguesa, que começa também a estar divulgada Internacionalmente.

Materiais e Métodos

As uvas usadas neste trabalho foram uvas de mesa, disponíveis no mercado, das variedades Napoleão e Red Globe de *Vitis vinifera L.*

O tratamento dos cachos pelo calor foi feito por exposição destes a vapor fluente durante 0, 2, 2,5, 3 e 4 minutos. Depois de arrefecidos eram embalados em sacos de polietileno e congelados a -18°C.

Depois de alguns meses de conservação no congelador, os cachos eram desengaçados, os bagos descongelados, esmagados e prensados num peneiro.

Os mostos assim obtidos eram analisados, o termo de comparação é constituído pelos cachos que não sofreram tratamento térmico (tempo 0 de exposição ao vapor).

Preparação das geléias

As geléias eram preparadas a partir destes mostos adicionando 10% do volume total de água e a mistura edulcorante até um equivalente a 40°Brix de sacarose (aprox. 0,07% p/p). Os mostos diluídos e adoçados eram aquecidos a 45°C e a goma de alfarroba hidratada 30 min à temperatura ambiente, em 20% do volume total de água e a goma gelano dissolvida previamente em 20% do volume total de água desionizada a 80°C, porque esta goma dissolve mal na presença de iões. A incorporação de sumo era da ordem dos 50%, acima do que está recomendado legalmente (35%).

O sistema gelificante usado na produção das geléias foi uma mistura de goma gelano (Kelcogel) da Kelco UK e goma de alfarroba (LBG) da Indal Portugal, na proporção de 0.1% p/v_{total} de gelano e de 0,75% p/v_{total} de goma de alfarroba.

Este sistema substitui as pectinas tradicionalmente usadas com vantagens na gelificação na presença de quantidades reduzidas de açúcares, na produção de produtos de baixas calorias (Gaspar *et al*, 1998).

Uma mistura edulcorante de aspartame e maltodextrina (1:1) foi adquirida no comércio.

Determinação da actividade da polifenoloxidase

A extracção da enzima fez-se pelo método de Reyes e Luh (1960) modificado por Cash e col. (1976). As uvas são trituradas com tampão tris a pH 9,5. Ao filtrado é adicionada acetona a -20°C. O precipitado é centrifugado a 5500g durante 10min a 20°C e adicionado de acetato de sódio pH 7 e cloreto de cálcio 0,05M para precipitar as substâncias pécticas. Centrifuga e o sobrenadante tem as enzimas, ajusta-se o pH a 6 com ácido acético diluído. Junta-se à mistura padrão de catecol 0,3M, que é o substrato específico, em tampão acetato de sódio a pH 6,0.

O aumento de absorvência que se observa nos primeiros 2,5 min de reacção é tido como a taxa de reacção.

Avaliação das catequinas, procianidinas e antocianinas

Os teores em (+)-catequina e (-)-epicatequina e as procianidinas diméricas B1 a B4, B1 3-O-galato, B2 3-O-galato, B2 3'-O-galato e as triméricas C1 e 2 foram determinadas por HPLC, nos mostos, pelo método de Ricardo-da-Silva *et al*, (1990).

No caso das geléias, estes flavanois foram previamente extraídos usando o método de Bourzeix *et al*, (1986).

A quantificação de antocianinas, tais como: 3-glucósidos, 3-p-cumarilglucósido e 3-acetilglucósido, foram determinadas por HPLC seguindo o método já publicado por Dallas e Laureano (1994). O mosto foi centrifugado durante 1º minutos a 4000g e filtrado num filtro de 0,45 µm antes de ser injectado no cromatógrafo.

A extracção prévia das antocianinas das geléias foi feita por outro método, reportado anteriormente por Jordão *et al*, (1998): 40g de geléia são diluídas em 35 ml de tampão (pH=3,2) e 5 ml de etanol, seguindo-se o mesmo procedimento de centrifugação e filtração do mosto antes da injeção no cromatógrafo.

As antocianinas totais foram determinadas pelo método de rotina já descrito por Ribereau-Gayon e Stonestreet em 1965.

Os compostos fenólicos totais foram quantificados pelo método usual, reportando ao trabalho de Somers e Evans (1977).

Os resultados foram analisados estatisticamente através de uma ANOVA/MANOVA, post hoc comparisons, contrastes de Schefé, usando o programa STATISTICA for Windows, version 6.0-Statsoft©.

Resultados e discussão

A redução de actividade da PPO, medida no mosto, em função do tempo de exposição dos cachos ao vapor fluente, apresentou resultados ligeiramente diferentes no caso das uvas *Napoleão* e das uvas *Red Globe* (fig. 1). É sabido que as PPO, para diferentes cultivares duma mesma espécie, podem apresentar diferenças na temperatura óptima de reacção e na resistência à inactivação térmica (*e.g.* Dogan *et al*, 2002). No primeiro caso, das uvas *Napoleão*, só após 3 min de exposição ao vapor fluente se ultrapassaram os 90% de inactivação, enquanto que no caso das uvas *Red Globe* bastaram 2 min. Convém salientar que mesmo após 3 min de exposição ao vapor fluente, a temperatura no interior de um bago, no centro do cacho de uvas *Napoleão*, se situava perto dos 80°C. O tamanho dos bagos e dos cachos, na medida em que condiciona a progressão do calor, também deve ser tida em conta.

Relativamente à transferência de pigmentos corados, medida pela cor do mosto após diferentes tempos de exposição (fig 2 a,b,c) pode ver-se que no caso das uvas *Napoleão* não houve diferenças de cor significativas (P<0,05) para os diferentes tempos de exposição à temperatura, excepto para o valor da luminosidade que baixou significativamente

do mosto de uvas não expostas ao vapor, para o mosto de uvas expostas ao vapor 2 min, o que significa que houve um escurecimento (L^* varia de 0 negro a 100 branco). Os valores do croma também são relativamente baixos (C^* varia de 0 no centro cinzento, até 60 na periferia da esfera da cor), o que indica que a cor não será muito pura. O valor da tonalidade h em $^\circ$ é negativo em todos os casos de mosto e geléia de uvas *Napoleão*. De facto, h varia de 0° correspondendo ao a^* e é o vermelho, 90° corresponde ao b^* e é amarelo; 180° será verde ($-a^*$) e 270° será azul ($-b^*$). O valor negativo, muito baixo (inferior à unidade) indica a sua grande proximidade do vermelho, i.e., medindo os graus no sentido inverso.

No caso da uva *Red Globe*, só se verificaram diferenças significativas ($P < 0,05$) nos 2 primeiros minutos de exposição, mas no valor de h° , o ângulo das coordenadas circulares do espaço da cor, que representa a tonalidade. Como se pode ver na fig. 2 c, este passou de valores da ordem dos 80° (amarelo intenso) até valores de 20° que correspondem ao vermelho, no caso do mosto, mas a geléia ficou sempre um pouco amarelada.

Podemos dizer que quando se considera um processamento suave no fabrico das geleias, como é o caso, o padrão de cor não se altera significativamente no caso das uvas *Napoleão*. Já no caso das uvas *Red Globe* a cor do mosto é significativamente diferente da cor das respectivas geleias, valores idênticos de luminosidade mas mais baixos de croma o que significa uma perda de pureza da cor nas geleias, o valor da tonalidade é também mais alta, ficando as geleias menos vermelhas e mais amareladas.

Estas alterações mais ou menos extensas na cor são consequência de variações nos compostos fenólicos. Assim, nas fig. 3 e 4 pode ver-se o conteúdo em catequinas e procianidinas do mosto directo, do mosto tratado termicamente para inactivar a PPO e da geléia produzida a partir deste. Como se pode verificar, no mosto sem tratamento térmico, a presença das catequinas e das diferentes procianidinas é muito superior no caso do mosto das uvas *Napoleão*, com excepção do dímero B3 e do trímero homogéneo de (-)epicatequina, C1, que só está presente no mosto das uvas *Red Globe*.

Com o tratamento térmico dos mostos até inactivação da PPO, o aumento em procianidinas e catequinas é notório, tanto nos dímeros como nos trímeros, em ambas as castas, ainda que muito mais evidente no caso das uvas *Napoleão*.

No caso das geleias, constata-se uma diminuição no teor destes compostos. Reduções da ordem dos 50% no caso das uvas *Napoleão* e da ordem dos 80% nas outras uvas, de qualquer modo há teores de catequinas e de algumas procianidinas em maior quantidade na géleia de uvas *Napoleão* do que no mosto destas uvas não sujeitas ao tratamento de vapor, o que demonstra a passagem de alguns destes compostos da película para os mostos durante o tratamento térmico e/ou eventualmente alguma despolimerização, a partir de taninos mais condensados, pela acção do calor (Fuleki e Ricardo-da-Silva, 2003).

Relativamente à presença de antocianinas e fenóis totais (fig. 5), o padrão de comportamento no caso das uvas *Napoleão* é idêntico ao encontrado no caso das procianidinas e catequinas (figs. 3 e 4), isto é, há um aumento significativo destes compostos no mosto em que as uvas foram previamente expostas ao calor e depois numa redução quando do processamento destes em geleias, o que está de acordo com outros estudos anteriores (Olivieri *et al*, 1982 e 1986). No caso das uvas *Red Globe* não se verifica este padrão, logo no primeiro mosto o teor de antocianinas e fenóis totais é muito superior, mantendo-se quando as uvas são tratadas termicamente para inactivação da PPO, e baixa muitíssimo (aprox. 80%) aquando do processamento em geleias.

Tanto as procianidinas como as antocianinas são oxidadas formando O-quinonas, na presença da quinona do ácido caftárico. No entanto, como este composto só é produzido a partir do ácido cafeoiltartárico, na presença de oxigénio e PPO (Cheynier e Ricardo-da-Silva, 1991), a inactivação da PPO protegeu as procianidinas e antocianinas da oxidação (Sarni-Machado *et al*, 1997). Estes pigmentos, mesmo quando sujeitos a temperaturas da ordem dos 90°C , durante o processamento das geleias, não acastanharam. As antocianidinas predominantes, no caso das uvas *Napoleão*, são glucosiladas (fig. 6 b e c) que sofrem uma redução de cerca de 50% no processamento da geléia. As antocianidinas cumariladas e acetiladas desapareceram por completo durante o processamento.

De modo geral, desaparecem as formas livres e aumentam as formas polimerizadas aquando do processamento da geléia, o que está de acordo com os trabalhos de Olivieri *et al*, 1982 e 1986, mas ficando a geléia límpida e conservando a cor inicial das uvas, não se dando o acastanhamento.

Conclusões

O tratamento térmico dos cachos de uva pode ser um processo eficaz para estabilizar a cor e aumentar a sua transferência das películas para o mosto. A cor conseguida no mosto sofre alterações quando se transforma o mosto em geleias. Por este motivo deve procurar-se usar processamentos térmicos suaves, o que é possível quando se usam misturas gelificantes diferentes das pectinas clássicas, na produção de geleias de baixo teor em açúcar. Três minutos de exposição dos cachos a vapor fluente no caso das uvas *Napoleão*, ou dois minutos no caso das uvas *Red Globe*, foram suficientes para garantir inactivações enzimáticas acima dos 90% e transferências de cor que deram origem a

geléias interessantes do ponto de vista do aroma e da cor, no caso da variedade *Napoleão*. Para as uvas *Red Globe* notou-se uma maior quantidade inicial de compostos da cor, mas com uma maior instabilidade destes à exposição ao calor, degradando-se mais, originando geléias amareladas e pouco atractivas.

O teor do mosto em catequinas e procianidinas aumenta com o tempo de exposição térmica, provavelmente devido a um aumento da taxa de difusão destes compostos a partir das películas, diminuindo consideravelmente com o processamento em geléia, mas mantendo níveis interessantes no caso das uvas *Napoleão*.

É possível que procianidinas, catequinas e antocianinas, que são substâncias anti-oxidantes, com impacto positivo na saúde, tenham sido indirectamente protegidas pela inactivação precoce da PPO. O grau de polimerização dos pigmentos também aumentou com o tempo de exposição térmica e com o processamento da geléia, como era esperado.

Verificou-se que uvas mais ricas em cor e em compostos fenólicos, com bagos mais pequenos se mostram, como seria de esperar, mais interessantes neste tipo de utilizações. Por isso está em curso este estudo para uvas de castas de vinho.

Teremos também de acompanhar, em estudos posteriores, a evolução destes pigmentos durante o tempo de conservação da geléia.

Bibliografia

- Alarcão e Silva, M.L.; Curado, T.F.C e Sousa, I.M.N. (1992) – Gelificados hipocalóricos de um sumo de uva por incorporação de pectina com baixo teor de metoxilo extraída de resíduos de Girassol. *Actas das "1 Jornadas das Indústrias Agro-Alimentares"*, II Volume. ISA Press. Lisboa:153-169.
- Bourzeix, M.; Weyland, D. e Heredia, N. (1986) – Étude des catéchines et des procyanidols de la grappe de raisin, du vin et d'autres dérivés de la vigne, *Bulletin de l'O.I.V.* 59:1202-1254.
- Cash, J. N.; Sistrunk, W. A. e Stutte, C. A. (1976) – Characteristics of Concord grape polyphenoloxidase involved in juice colour loss. *J Food Sci.* 41:1398-1402.
- Cheynier, V. e Ricardo-da-Silva, J. M. (1991) – Oxidation of grape procyanidins in model solutions containing trans-caffeoyltartaric acid and polyphenol oxidase. *J. Agri. Food Chem.* 39:1047-1049.
- Cheynier, V.; Souquet, J-M.; Kontek, A. e Moutounet, M. (1994) – Anthocyanin degradation in Oxidising Grape Musts. *J. Sci. Food Agrci.* 66: 283-288
- Dallas, C. e Laureano, O. (1994) – Effect of SO₂ on the extraction of individual anthocyanins and colored matter of three Portuguese grape varieties during winemaking. *Vitis.* 33: 41-47.
- Demeaux, M. e Bidan, P. (1967) – Étude de l'inactivation par chaleur de la polyphénoloxydase du jus de raisin. *Ann. Technol. Agric.* 16: 75-79.
- Dogan, M.; Arslan, O. e Dogan, S. (2002) – Substrate specificity, heat inactivation and inhibition of polyphenol oxidase from different aubergine cultivars. *International J. Food Sci. and Techn.* 37: 415-423
- Fuleki, T. e Ricardo-da-Silva, J.M. (2003). Effects of cultivar and processing method on the contents of catechins and procyanidins in grape juice.
- Gaspar, C.; Ricardo da Silva, J.M.; Laureano, O. e Sousa, I. (1998) – Effect of heat treatment of grapes on colour and polyphenoloxidase activity in order to produce jams. *Compte-rendu XXIII Congrès Mondial de la Vigne et du Vin (OIV)*, vol.II: 552-557, Lisboa.
- Gaspar, C.; Sousa, I. e Laureano, O. (1997) – Estudio de la influencia de los iones y de la fuerza iónica en el proceso de la gelificación. *Informacion Tecnologica* 8: 213-217.
- Gaspar, C.; Sousa, I. e Laureano, O. (1998) - Production of reduced-calorie grape juice jelly with gellan, xanthan and locust bean gums: sensory analysis and objective texture. *Z. Lebensm. Unters. Forsch. (actual Eur Food Res Technol)* 206:169–174
- Gaspar, C.; Sousa, I. e Laureano, O. (1998) – Production of reduced-calorie grape juice jelly with gellan, xanthan and locust bean gums: sensory analysis and objective texture. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* 206:169–174
- Gómez-López, V.M. (2002) – Some biochemical properties of polyphenol oxidase from two varieties of avocado. *Food Chemistry.* 77:163-169

- Jordão, A.M.; Ricardo-da-Silva, J.M. e Laureano, O. (1998) – Evolution of anthocyanins during grape maturation of two varieties (*Vitis vinifera* L.) Castelão Francês e Touriga Francesa. *Vitis*. 37: 93-94.
- Laureano, O. e Sousa, I. (1995) – Utilização da metodologia das superfícies de resposta no delineamento experimental de estudos em Enologia. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, 12: 23-36.
- Lee, C.Y; Smith, N.L. e Penesi, A.P. (1983) – Polyphenoloxidase from De Chaunac grapes. *J Sci Food Agric*. 34: 987-991.
- Mourgues, J., Olivieri, Ch., Flanzly, C., Valente, M., Conte, T. e Planque, J. (1988) – Métabolisme anaérobie, cryoconcentration, gelées et confitures de raisin. *Ind.Aliment.Agric*. (5): 457-461.
- Mourgues, J.; Olivieri, Ch.; Conte, T.; Planque, J.; Chabrière, P. e Petit, R. (1986) – Élaboration de gelées et de confiseries gélifiées de raisin. *Ind.Aliment.Agric*. 4:191-197
- Nakamura, R.; Amano, Y. e Kagami, M. (1983) – Purification and some properties of polyphenol oxidase from Koshu grapes. *Am. J. Enol. Vitic*. 34:122-127.
- Olivieri, Ch., e Salgues, M. (1982a) – Note sur les jus de raisins concentrés, couleur et technologie. *Prog. Agric. Vitic*. 98: 115-119.
- Olivieri, Ch e Salgues, M. (1982b) – Note sur les jus de raisins concentrés: désulfitation - concentration et couleur. *Prog. Agric. Vitic.*, 99: 205-209.
- Olivieri, C.; Planque, J.; Mourgues, J. e Conte, T. (1986) – Elaboration de produits de confiterie-confiserie a base de jus pulpeux de raisin. *Prog. Agric. Vitic*. 103: 27-49.
- Reyes, P. e Luh, B.S. (1960) – Characteristics of browning enzymes in Fay Elberta freestone peaches. *Food Technol*. 14: 570.
- Ribereau-Gayon, P. e Stonestreet, E. (1965) – Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge. *Bull. Soc. Chim*. 9: 2649-2652.
- Ricardo-da-Silva, J.M.; Rosec, J.P.; Bourzeix, M. e Heredia, N. (1990) – Separation and quantitative determination of grape and wine procyanidins by High Performance Reversed Phase Liquid Chromatography. *J. Sci. Food Agric*. 53: 85-92.
- Sarni-Manchado, P.; Cheynier, V. e Moutounet, M. (1997) – Reactions of polyphenoloxidase generated caftaric acid O-quinone with malvidin 3-O-glucoside. *Phytochemistry*. 45: 1365-1369.
- Skrede, G.; Wrolstad, R.E. e Durst R.W. (2000) – Changes in Anthcyanins and Polyphenolics during Juice Processing of Highbush Blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) *Journal of Food Science*. 65: 357-364
- Somers, T. e Evans, M. (1977) – Spectral evaluation of young red wines: anthocyanin equilibria, total phenolics, free and molecular SO₂, “Chemical Age”. *J Sci Food Agric*. 28: 279-287
- Sousa, I.; Gaspar, C. e Laureano, O. (1995) – Geleias hipocalóricas de sumo de uva - Seleção de polissacáridos gelificantes. *Actas do 3º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*. Vol.2: 9-20.
- Sousa, I.; Gaspar, C.; Gallegos, C.; Franco, J. e Laureano, O. (1996) – Reologia de doces de uva - efeito do tipo de gelificante. *Actas X Encontro Luso-Galego de Química*, Matosinhos:10-14.
- Sousa, I.; Matias, E. e Laureano, O. (1997) – The texture of low calorie grape juice jelly. *Z. Lebensm. Unters. Forsch*. 205:140-142.
- Valero, E. e García-Carmona, F. (1998) – pH-Dependant Effect of Sodium Chloride on Latent Grape Polyphenol Oxidase. *J. Agric. Food Chem*. 46: 2247-2451
- Weemaes, C.; Rubens, P.; De Cordt, S.; Ludikhuyze, L.; Van Den Broeck, I.; Hendrickx, M.; Heremans, K. e Tobback, P. (1997) – Temperature Sensitivity an Pressure Resistance of Mushroom Polyphenoloxidase. *Journal of Food Science*. 62: 261-266
- Wisseman, K. W. e Lee, C. Y. (1981) – Characterisation of polyphenoloxidase from Ravat 51 and Niagara grapes. *J. Food Sci*. 46: 506-508, 514
- Yemenicioglu, A.; Özkan, M. e Cemeroglu, B. (1997) – Heat Inactivation Kinetics of Apple Polyphenoloxidase and Activation of its Latent Form *Journal of Food Science*. 62: 508-510
- Yemenicioglu, A.; Özkan, M. e Cemeroglu, B. (1998) – Thermal Stabilities of Peroxidases from Fresh Pinto Beans. *Journal of Food Science*. 63: 987-990
- Yokotsuka, K; Makino, S. e Singleton, V.L. (1988) – Polyphenol oxidase from Grapes: precipitation, re-solubilization and Characterization. *Am. J. Enol. Vitic*. 39: 293-301
- Yokotsuka, K e Singleton, V.L. (1997) – Disappearance of Anthocyanins as Grape Juice is prepared and Oxidized with PPO and PPO Substrates. *Am. J.Enol. Vitic*. 48:13-25

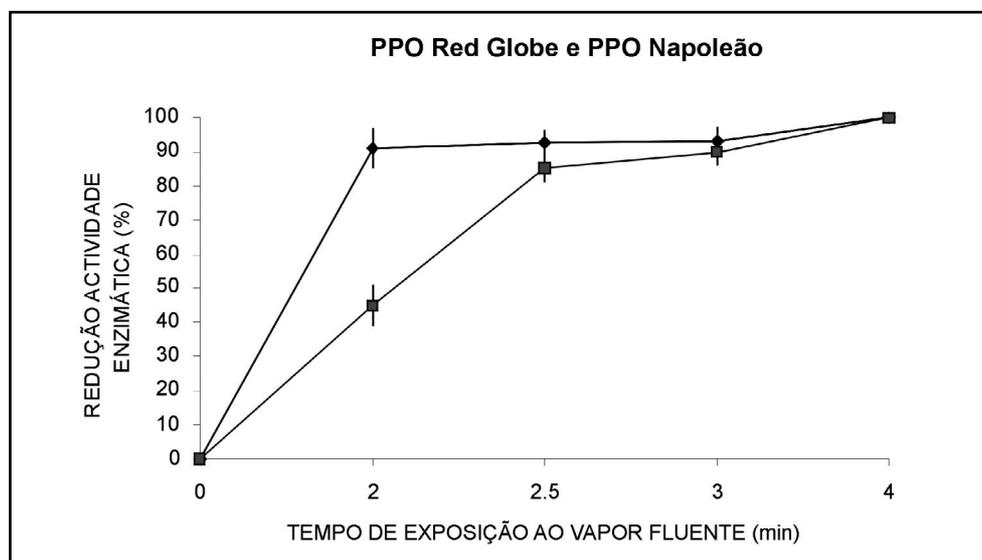


Figura 1. Redução da actividade de enzima PPO medida em função do tempo de exposição ao vapor fluente em uvas Napoleão (claro) e Red Globe (escuro).

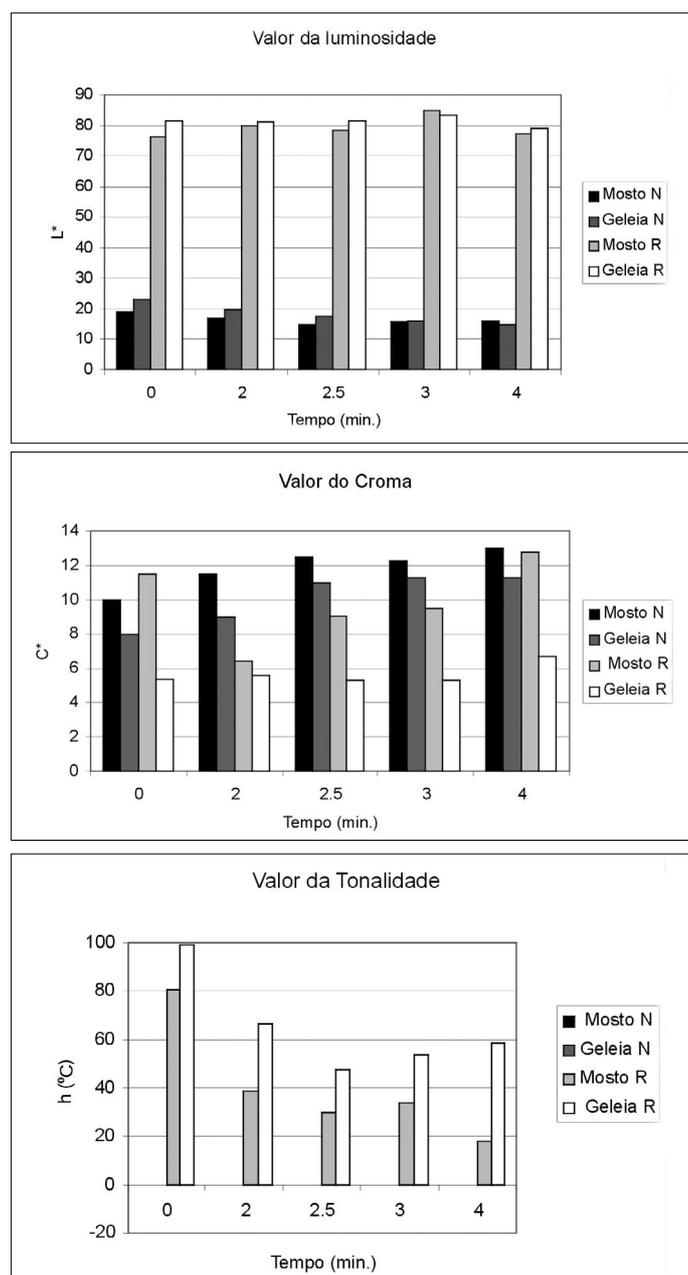


Figura 2. Resultados da medição da cor em coordenadas L^* (a), C^* (b) e h (c) para o mosto e para a geleia derivada para os diferentes tempos da exposição das uvas Napoleão e Red Globe ao vapor fluente.

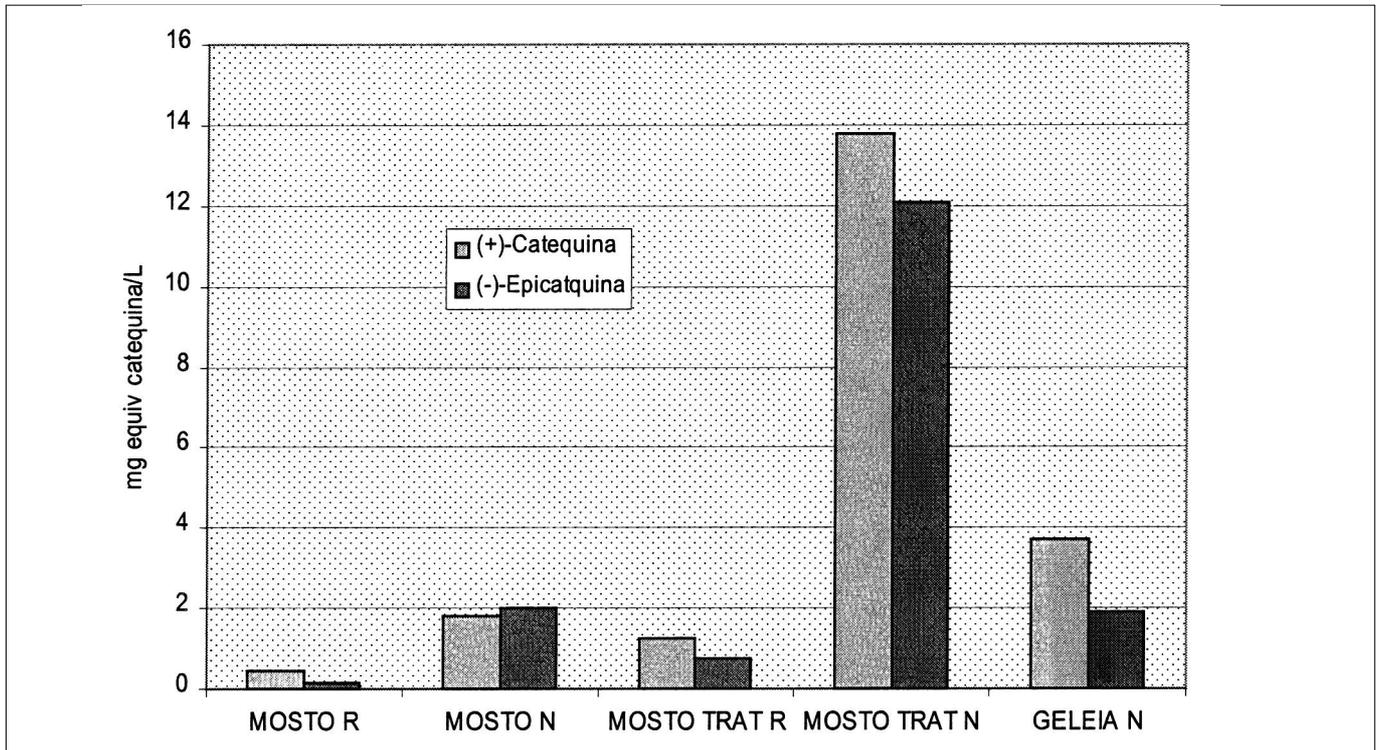


Figura 3. Níveis de (+)-catequina (claro) e (-)-epicatequina (escuro) para mosto de uvas não submetidas a tratamento térmico, mosto de uvas tratadas no vapor e de geléia deste mosto de uvas Napoleão (N) e Red Globe (R).

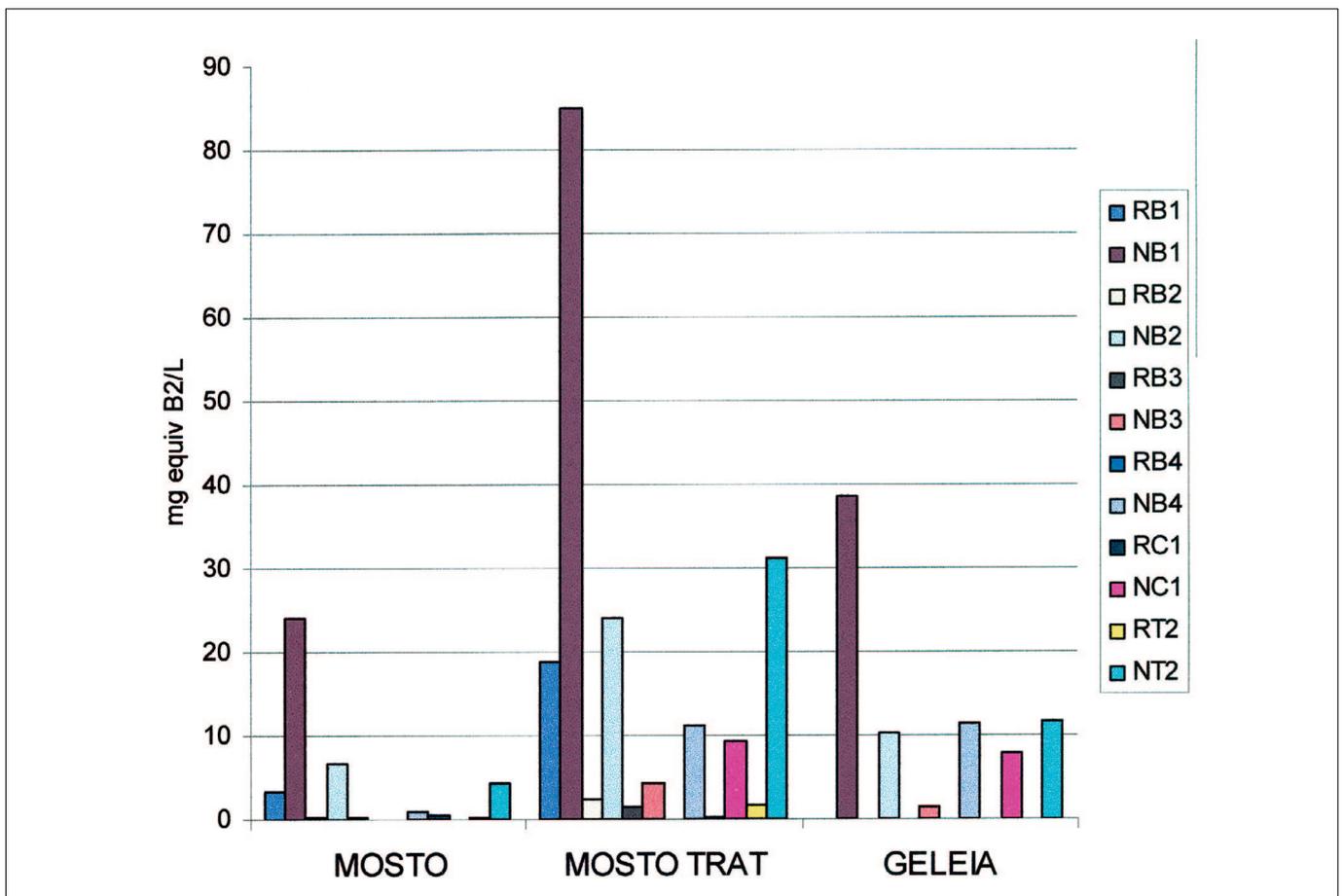


Figura 4. Teores de dímeros e trímeros de procianidinas para mosto de uvas não tratadas térmicamente, mosto de uvas submetidas ao vapor fluyente e de geléia deste mosto para uvas Napoleão (N) e Red Globe (R).

B1: procianidina dimérica [(-) epicatequina-(4 β →8)(+) catequina]; B2: procianidina dimérica [(-)epicatequina-(4 β →8)(-) epicatequina]; B3: procianidina dimérica[(+) catequina-(4 α →8)(+) catequina]; B4:procianidina dimérica[(+) catequina-(4 α →8)(-) epicatequina]; C1:procianidina trimérica[(-) epicatequina-(4 β →8)(-) epicatequina-(4 β →8)(-) epicatequina]; T2: procianidina trimérica[(-) epicatequina-(4 β →8)(-) epicatequina-(4 β →8)(+)catequina].

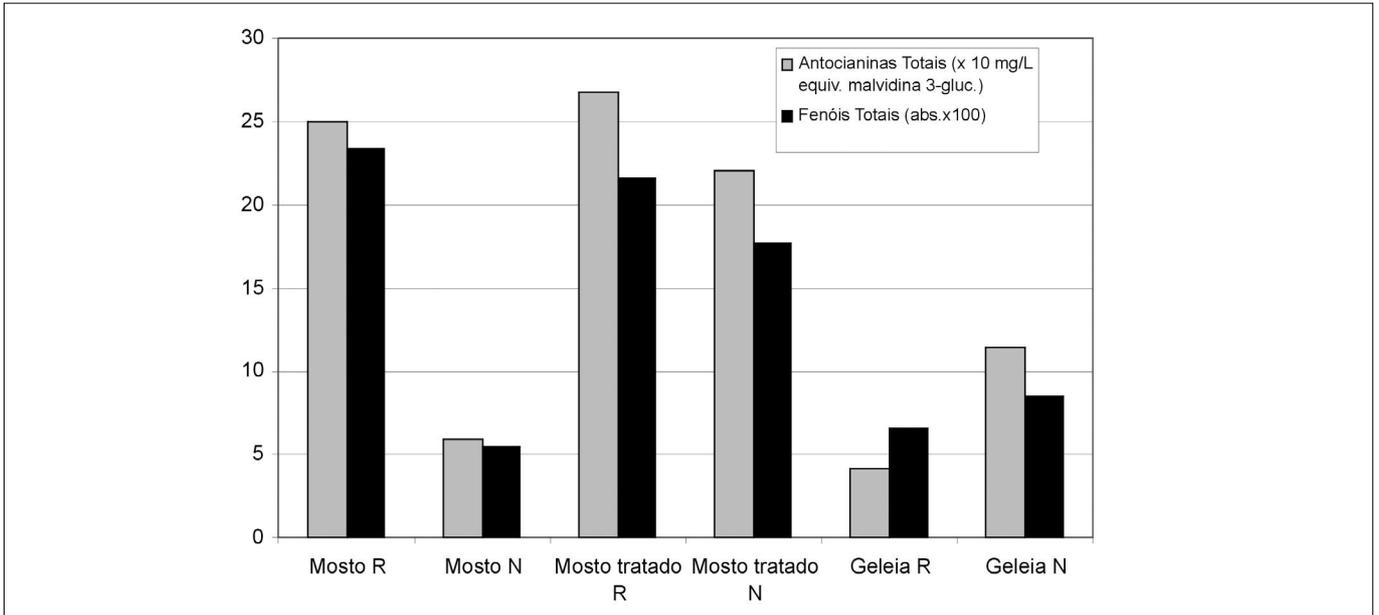


Figura 5. Teores de Antocianinas totais (claro) e compostos fenólicos totais (escuro) para mosto de uvas não tratadas térmicamente, mosto de uvas submetidas ao vapor fluyente e de geleia deste mosto, para uvas Red Globe (R) e uvas Napoleão (N).

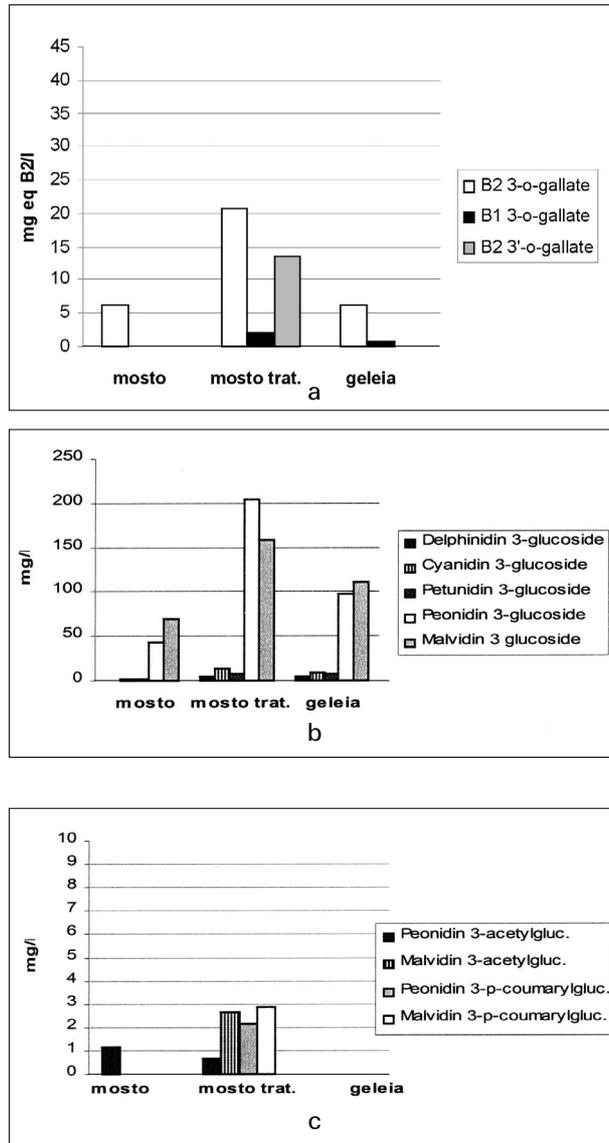


Figura 6. Concentração de procianidinas na forma 3-O-galato (a) de antocianidinas 3-glucosido (b) e de antocianidinas 3-glucósido acetiladas e cumariladas (c) para mosto de uvas não tratadas térmicamente, mosto de uvas submetidas ao vapor fluyente e de geleia deste mosto para uvas Napoleão.

Efecto del tiempo de maceración sobre el color, la composición tánica y la astringencia de vinos Cabernet Sauvignon y Malbec de Argentina

H. Vila¹, C. Catania, H. Ojeda

Resumen

El objetivo del trabajo fue estudiar el efecto del tiempo de maceración sobre la composición tánica, el color y la astringencia de vinos Cabernet Sauvignon y Malbec, provenientes de la Zona Alta del Río Mendoza y saber qué tiempo de maceración permite una mayor expresión del color y del cuerpo del vino. A partir de dos vinificaciones industriales, se realizaron muestreos para determinar las curvas de extracción de los componentes fenólicos y del color. Además, se llevaron a cabo experimentos probando un tiempo de maceración corto, de 5 días, uno "clásico" en la región, de 10 días, y uno largo, de 20 días. En los vinos resultantes se determinó el perfil fenólico, discriminando los componentes tánicos y del color, durante el primer año de conservación en vasijas de vidrio. Se utilizaron técnicas de espectrometría VIS y UV y los vinos fueron evaluados por un panel de expertos degustadores. La variedad Cabernet Sauvignon siguió un patrón de extracción de antocianos y taninos durante la maceración acorde con lo que indica la bibliografía. La magnitud del color rojo alcanzó un máximo cerca del 10^o día y luego sufrió una caída que, en la maceración de 20 días, significó una pérdida de alrededor de un 10%. Los taninos aumentaron rápidamente hasta el 10^o día y luego continuaron creciendo muy lentamente. Los vinos Cabernet S. obtenidos con maceración de 10 días y de 20 días resultaron muy superiores en cuanto a los contenidos de antocianos, color polimérico y taninos. También provocaron sensaciones de concentración y untuosidad mayores. Además resultaron más ásperos, astringentes y secantes que los de 5 días, pero estas sensaciones fueron moderadas. Los vinos de 20 días fueron similares a los de 10 días salvo en que alcanzaron un contenido mayor de polifenoles totales y de taninos no astringentes. La variedad Malbec siguió un patrón de extracción de antocianos y taninos similar al Cabernet Sauvignon hasta el 10^o día, pero luego ambos mostraron una caída pronunciada, como consecuencia de un deterioro oxidativo. La maceración de 10 días resultó óptima y los vinos se destacaron por su mayor contenido en polifenoles totales, antocianos, color polimérico y taninos. Estos atributos provocaron sensaciones de concentración y untuosidad destacadas y similares a las de los Cabernet Sauvignon de 10 y 20 días. Las sensaciones de secante, áspero y astringente fueron menores que en los Cabernet Sauvignon. Los Malbec de 5 días resultaron muy pobres en atributos y los de 20 días con características intermedias entre los de 5 y los de 10 días. En ambas variedades la pérdida en los contenidos de antocianos copigmentados se acompañó de un aumento proporcional en los contenidos de antocianos polimerizados. En ambas variedades los polifenoles totales y los taninos se correlacionaron positivamente con la aspereza, la astringencia, lo secante, la untuosidad y la concentración. Lo secante se asoció negativamente con la proporción de taninos no precipitables con gelatina.

Abreviaturas: CS Cabernet Sauvignon; M Malbec; CS5 Cabernet Sauvignon con 5 días de maceración; CS10 Cabernet Sauvignon con 10 días de maceración; CS20 Cabernet Sauvignon con 20 días de maceración; M5 Malbec con 5 días de maceración; M10 Malbec con 10 días de maceración; M20 Malbec con 20 días de maceración.

Introducción

Los fenoles son constituyentes fundamentales de los vinos tintos. En ellos, determinan características organolépticas, que definen en gran medida su estilo (Zoecklein *et al*, 1995). Los antocianos, responsables del color rojo, los taninos o proantocianidinas, asociados a la astringencia y las catequinas o flavan-3-oles, de gusto amargo (Arnold *et al*, 1980), son los principales fenoles del vino. Estas sustancias provienen de la uva y son extraídas durante el proceso de maceración, que involucra la difusión y la disolución.

Un objetivo frecuente en este proceso es obtener vinos con más color, concentración y complejidad. El control del tiempo de maceración implica encontrar un óptimo que permita obtener vinos con un mejor perfil sensorial. Esto no es fácil de lograr pues las distintas sustancias que se extraen de la uva tienen distintos umbrales de concentración sensoriales (Thorngate, 1997). Además, los mismos factores que favorecen la cesión de sustancias sensorialmente agradables pueden favorecer la de otras amargas o astringentes. Por otro lado, las evoluciones de concentración de sustancias cedidas no siguen modelos lineales simples en función del tiempo. Esto se debe a que, durante la extracción, las sustancias sufren fenómenos colaterales como la saturación y la precipitación; la adsorción sobre los sólidos; la condensación molecular; la oxidación y los cambios de copigmentación (Ribéreau-Gayon, 1982; Sommers y Evans, 1979).

¹ Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, San Martín 3853, (5507) Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

Se ha observado que la extracción de fenoles totales, a lo largo del tiempo, sigue un modelo de curva logarítmica (Ribéreau-Gayon, 1982). Esto significa que se pueden distinguir claramente dos períodos distintos. Al principio la extracción es rápida, pero a partir de un cierto momento se hace mucho más lenta. En las vinificaciones clásicas, sólo cerca de la tercera parte del total de fenoles existentes en la uva persiste en el vino. La extracción de taninos, constituyentes mayoritarios de los fenoles, se ajusta a un modelo similar (Boulton, 1995). Los taninos están sujetos a destrucción por oxidación-condensación-precipitación, pero el fenómeno es bastante lento en situaciones normales, y el patrón de cambio logarítmico de la concentración explica sobre todo la extracción. Durante las primeras fases de la maceración son extraídos preferentemente los taninos del hollejo, ricos en prodelphinidinas y pobremente galoilados. Si la maceración se prolonga, aumenta la extracción de taninos de las semillas, fuertemente galoilados. Los taninos de las semillas se difunden más lentamente y requieren un mayor contenido de alcohol para asegurar su disolución. Una extracción importante de catequinas y taninos de las semillas es un rasgo propio de las vinificaciones con maceraciones extendidas en el tiempo. Las curvas de extracción de semillas solas, en soluciones modelo, se ajustan muy bien con las curvas de extracción de proantocianidinas en el vino, indicando que las semillas son la fuente más importante de taninos (Amrani Joutei y Glories, 1994; Boulton, 1995).

El patrón de extracción de antocianos durante la maceración es muy diferente. Durante los primeros días se asemeja al de los taninos, pero, luego de alcanzar un valor máximo, la concentración de antocianos disminuye paulatinamente (Amrani-Joutei y Glories, 1994; Ribéreau-Gayon; 1982, Somers y Evans, 1979). Los antocianos son muy reactivos y el patrón de evolución de la concentración durante la maceración es una combinación de los fenómenos de ganancia y de pérdida. La rapidez con que son extraídos se debe a su alta disponibilidad, pues están disueltos en el jugo vacuolar. La falta de alcohol al principio de la vinificación no es un obstáculo para la extracción, pues son muy hidrosolubles. La pérdida se debe en parte a la adsorción sobre las levaduras y sobre las partes sólidas de la uva (Ribéreau Gayon, 1982). Los antocianos rápidamente toman parte en reacciones de polimerización con las proantocianidinas de la uva y con el acetaldehído formado por las levaduras. Durante la fermentación estos polímeros pueden combinarse con las proteínas y volverse insolubles (Doco *et al*, 1996), o con los polisacáridos que en parte precipitan con los cristales de bitartrato (Vernhet *et al*, 1999).

Si bien actualmente se conocen los patrones que sigue la extracción en condiciones controladas de laboratorio, no es posible asegurar qué sucede en condiciones industriales y cómo el tiempo de maceración explica el color y la astringencia que logra el vino. Esto se debe a que algunos de los fenómenos involucrados como la copigmentación de los antocianos y el acomplejamiento entre los taninos y los polisacáridos, recién han sido esclarecidos en los últimos tiempos (Boulton, 2001).

Muchas de las reacciones a que están sujetos los fenoles en los vinos dependen de su composición - variedades químicas y concentraciones -, y ésta está fuertemente determinada por la variedad de uva. Así, se sabe que los vinos de Pinot Noir tienen problemas para expresar altos niveles de color debido a que carece de antocianos acilados. Otras variedades, como Cabernet Sauvignon (CS) no presentan este problema (Wulf y Ángel, 1978).

Numerosos autores han determinado que un mayor tiempo de contacto con los orujos generalmente da vinos con más color, más flavonoides, más taninos, menos antocianos monoméricos y más fenoles poliméricos y color polimérico (Scudamore-Smith *et al*, 1990; Kantz y Singleton, 1991; Kovac *et al*, 1992, Sims y Bates, 1994; Auw *et al*, 1996). Los vinos se pueden volver más astringentes y con más intensidad aromática. Luego, con un mayor tiempo de contacto aún, el aroma se hace menos frutado. La astringencia generalmente no se hace excesiva a medida que pasa el tiempo, y aun puede decrecer (Schmidt y Noble, 1983; Scudamore-Smith *et al*, 1990; Sims y Bates, 1994). Ensayos de maceración posfermentativa en California, con CS y Merlot, no encontraron diferencias significativas en la composición, porcentajes de polimerización y características sensoriales, resultantes de este tratamiento (Boulton, 1995). Asselin *et al*, (1999) experimentando con 4, 8 y 15 días de maceración en Cabernet Franc proveniente de distintos terruños, determinaron que los vinos con 8 días eran muy superiores en color y antocianos que los de 4 y 15 días; por otro lado, los vinos de 15 días tenían un mayor contenido de taninos totales, proantocianidinas y taninos galoilados, lo que fue asociado con gustos tánicos verdes y herbáceos; los vinos con 8 días tuvieron contenidos de prodelphinidina mayores, lo que fue asociado con gusto a taninos secantes.

Si bien en Argentina CS y Malbec (M) están consideradas como variedades productoras de vinos con mucho color y concentración, cada una puede tener un tiempo óptimo de maceración distinto. En la actualidad no se conoce, en las condiciones de éste país, cuáles son estos tiempos óptimos.

El objetivo del trabajo fue determinar el efecto del tiempo de maceración sobre la composición fenólica, el color y la astringencia de vinos CS y M, provenientes de la Zona Alta del Río Mendoza y saber qué tiempo de maceración permite una mayor expresión del color y del cuerpo del vino, con una menor astringencia. Para ello se planteó conocer qué modelo sigue la extracción, en condiciones industriales, de los componentes del color y tánicos, en estas variedades; determinar cuál de tres tiempos de maceración, corta (5 días), clásica (10 días) o extendida (20 días) resulta más apropiado y estudiar la asociación entre los perfiles fenólicos logrados por los vinos y las sensaciones organolépticas que provocan.

Materiales y métodos

I - Determinaciones en uvas, mostos en maceración y vinos

Uvas CS y M de dos viñedos de Luján de Cuyo, Argentina, fueron muestreadas para determinar su reserva de sustancias fenólicas y luego vinificadas por separado, en condiciones industriales. Se muestrearon 200 bayas al azar, previo a la cosecha. La reserva de compuestos fenólicos de las uvas se determinó en extractos de hollejos, obtenidos siguiendo la metodología descrita por Ojeda *et al.* (2002). Las uvas se tamañaron con tamices y se conservó la clase modal. A partir de esta se separaron los hollejos. Estos se congelaron en nitrógeno líquido, se pulverizaron y se maceraron en acetona 70% (v/v en agua), en proporción aproximada de 4,5% de sólidos. La mezcla se agitó mecánicamente (15 min), se sometió a ultrasonido (30 min) y se centrifugó (10.000 rpm, 10 min). En los extractos sobrenadantes se determinó la reserva de antocianos, catequinas y proantocianidinas.

Las uvas se vinificaron en tanques de 20.000 L, con maceraciones de 21 días. La maceración se llevó a cabo manteniendo el sombrero flotante, regándolo con el mosto dos veces por día, mediante remontajes. Los volúmenes remontados fueron de 20.000 L cada vez. Simultáneamente se desarrolló la fermentación alcohólica. Se agregó una única dosis de SO₂ de 40 mg/L inmediatamente después de encubar la uva molida. Durante el lapso de maceración se efectuaron muestreos de mosto en cada variedad y se determinó la evolución de los contenidos de fenoles totales, intensidad colorante, matiz, componentes del color rojo – color total, antocianos libres, color copigmentado, y color polimérico - y antocianos ligados a SO₂.

A partir de la vinificaciones industriales se generaron dos experimentos, uno con CS y otro con M, descubando pequeños volúmenes (20 L) a los 5 días (maceración corta), 10 días (maceración clásica) y 20 días (maceración extendida). Esto permitió medir el efecto del tiempo de maceración sobre el color y el perfil tánico de los vinos con distintos tiempos de maceración. El diseño de los experimentos fue de parcelas aleatorizadas con 3 repeticiones. Las porciones de 20 L se terminaron de fermentar, en recipientes de vidrio a 28°C. Luego, se bajó su temperatura a 4°C, durante 5 días para precipitar los turbios. Posteriormente se trasegaron y se ajustó el nivel de SO₂ libre a 20 mg/L. Los vinos no fueron sometidos a fermentación maloláctica y se conservaron en envases de vidrio de 15 L a 20°C. Se tomaron muestras de los vinos de los distintos tratamientos, a los 180 días y a los 270 días a partir del descube. Las muestras fueron sometidas al análisis de fenoles totales, catequinas, proantocianidinas (taninos totales), índice de gelatina (tanino astringente y no astringente), índice de etanol (tanino ligado a polisacáridos), antocianos totales, intensidad colorante, matiz, SO₂ libre y total y acidez volátil. En las muestras de los 270 días, además, se analizaron los componentes del color rojo – color total, antocianos libres, color copigmentado, y color polimérico - y los antocianos ligados a SO₂. Los vinos se sometieron a evaluación sensorial a los 450 días y se establecieron relaciones de asociación entre los contenidos fenólicos y los perfiles organolépticos.

II - Técnicas analíticas

Las determinaciones se llevaron a cabo en los extractos de hollejo y en el vino, siguiendo técnicas de espectrofotometría ultravioleta (UV) y visible (VIS).

Fenoles totales: se siguió la técnica del Índice de polifenoles totales (IPT) descrita por Iland *et al.* (1993). $IPT = A_{280} - 4$ (referido a un paso óptico de 1 cm).

Catequinas (3-flavanoles monómeros): se utilizó el método puesto a punto en vinos por Zironi *et al.* (1992) que usa el del p-dimetilamino cinnamaldehído (DMAC) como agente cromógeno. Las lecturas se referenciaron a una curva de calibración elaborada con un patrón de catequina y se expresaron como mg/kg uva y mg/L vino.

Proantocianidinas (taninos condensados totales): se utilizó el método clásico de Ribéreau-Gayon y Stonestreet (1966) que mide los antocianos desarrollados por la hidrólisis de las proantocianidinas en medio fuertemente ácido, caliente y en presencia de Fe. Los análisis se llevaron a cabo en microvolúmenes utilizando los protocolos propuestos por Mc Murrough y Mc Dowell (1978). Los antocianos producto de la hidrólisis se midieron como A₅₄₇, previa deducción de los antocianos del vino, y se refirieron a una curva patrón de cianidina (Extrashinthesys™). Los resultados se expresaron en mg/kg uva y mg/L vino.

Taninos precipitables y no precipitables por gelatina: se utilizó la técnica del Índice de Gelatina (Ribéreau-Gayon y Glories, 1986), que expresa la astringencia de los taninos de acuerdo a su afinidad por las proteínas del tipo globulinas. Los vinos se trataron con una solución de gelatina y el sobrenadante se sometió a la determinación de proantocianidinas. Los taninos precipitables se expresaron como la diferencia entre los taninos condensados totales y los taninos dosados en el sobrenadante (no precipitables). Los resultados se expresaron en mg/L vino.

Antocianos totales: en las uvas, se utilizó la técnica descrita por Ojeda *et al.* (2002) basada en diluir el extracto de hollejos con una cantidad grande de solvente no polar (metanol) en medio fuertemente ácido, medir el pigmento rojo como A₅₂₀ y referirlo a un patrón de malvidina 3-glucósido (Extrashinthesys™). Los resultados se expresaron como mg/kg uva. En los vinos se siguió la técnica del blanqueo con bisulfito (Ribéreau-Gayon y Stonestreet, 1965). Las determinaciones se realizaron como A₅₂₀, se referenciaron a una curva patrón de malvidina 3-glucósido (Extrashinthesys™) y se expresaron mg antocianos/L vino.

Componentes antociánicos: se utilizó la metodología propuesta por Boulton (1996). Distintas fracciones de los vinos fueron tratadas con acetaldehído, para liberar los antocianos asociados al SO_2 ; con SO_3Na para decolorar los antocianos monoméricos y diluidas 1:20 con agua destilada para romper la copigmentación. En todas las fracciones, incluida la de vino sin disturbar, se determinó la A_{520} . Los componentes antociánicos se expresaron como unidades de A_{520} referidas a un paso óptico de 1 cm y quedaron determinadas así:

Antocianos copigmentados: $[C] = (A^{acet} - A^{20})$

Antocianos polimerizados: $[P] = A^{SO_2}$

Antocianos libres: $[A] = [T] - ([C] + [P] + [J])$

Color total: $[T] = A^{acet}$

Antocianos asociados a SO_2 : $[J] = (A^{acet} - A^{520})$

Intensidad colorante y matiz: la intensidad colorante de los vinos se determinó como la suma $A_{420} + A_{520}$ y el matiz como la relación A_{420}/A_{520} . Las mediciones se realizaron en celdas de 1 mm y se refirieron a un paso óptico de 1 cm.

II - Análisis sensorial

Los vinos fueron evaluados sensorialmente por un grupo de 8 degustadores expertos del Centro de Estudios Enológicos del INTA, 15 meses después de la elaboración. Se midieron los atributos del color - intensidad colorante y matiz -, del gusto - ácido, dulce y amargo - y las sensaciones táctiles - astringente, ardiente, untuoso y concentrado -. La sensación astringente se separó en tres componentes - áspero, secante y astringente propiamente dicho - adoptando definiciones propuestas por Gawel *et al.* (2000).

Las variables se expresaron en una escala numérica de 0 a 5. El 0 representó la ausencia y el 5 la máxima sensación. El valor de cada variable para cada vino se expresó como la media aritmética de las notas de todos los degustadores.

III - Análisis estadístico

La evolución de las variables observadas en los mostos en fermentación se graficaron ajustándoles curvas suavizadas, mediante el procedimiento de cuadrados mínimos de distancias ponderadas. Esto se hizo para mostrar patrones de comportamiento, minimizando la variabilidad debida al error experimental. Las variables medidas en los experimentos de tiempos de maceración fueron sometidas individualmente al análisis de la varianza, complementado con la prueba múltiple de medias de Tukey. Las diferencias se expresaron con un nivel de confianza $\geq 95\%$. El conjunto de variables se sometió al análisis de correlación de Pearson para medir la asociación lineal entre los pares de variables. Se utilizó el programa estadístico Statgraphics Plus, v. 5.0 (Statistical Graphics Corp., Estados Unidos).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I - Evolución de los componentes fenólicos durante la maceración

Se observó que en CS que el proceso de extracción, tanto de fenoles totales, como de color total, siguió patrones muy similares a los observados por otros autores (Amrani-Joutei y Glories, 1994; Ribéreau-Gayon, 1982; Somers y Evans, 1979) (figura 1). El contenido de color total alcanzó un máximo en el décimo día de maceración y luego disminuyó. Esta disminución ha sido explicada por estos autores sobre todo por fenómenos de adsorción del color sobre las partes sólidas (orujo y levaduras). El momento de máximo color se produjo más tarde que lo esperable según la bibliografía. Esto puede haberse debido a que la temperatura del mosto se mantuvo muy baja durante los primeros 3 días ($<15^\circ\text{C}$). El contenido de fenoles totales creció con un patrón logarítmico. Pasó por una fase de extracción rápida, hasta el décimo día, y continuó con una fase mucho más lenta después. La evolución del color total y de los fenoles totales expresan indirectamente la evolución de los contenidos de taninos y de antocianos, dada las estrechas correlaciones entre fenoles totales y taninos; y entre color total y antocianos.

La variedad M mostró un comportamiento anómalo (figura 1). Hasta el décimo día, los patrones de extracción de color total y de fenoles totales fueron similares a los de CS. Luego, la caída del color fue más pronunciada. También se produjo una caída inesperada en el contenido de fenoles totales. Esta caída hace presumir que en M se produjo una oxidación de los compuestos fenólicos, durante la etapa posfermentativa de la maceración. Debe tenerse en cuenta que M fermentó muy aceleradamente y bajo estas circunstancias el contenido de CO_2 , que actúa como protector de la oxidación, pudo haber disminuido mucho hacia el final de la maceración. Por otro lado, la uva M presentó un ataque incipiente de podredumbre de los racimos ($<1\%$ peso total), que pudo haber aportado algo de laccasa. No puede descartarse, sin embargo, que la propia variedad M sea más sensible a estas oxidaciones. Comparando entre sí las dos variedades, para cada tiempo de maceración, CS siempre produjo vinos más coloreados y más tánicos que M.

La oxidación sufrida por M se confirma al comparar la evolución que sufrió su matiz respecto del de CS (figura 2). En CS el matiz aumentó muy levemente durante la maceración. En M, en cambio, el aumento fue muy pronunciado. Al final de la maceración M alcanzó un valor de 0,87, comparado 0,65 que alcanzó CS. Esto indica una degradación del color rojo y una aparición de tonalidades amarillas más apreciables.

La evolución de los componentes antociánicos (colores libre, copigmentado y polimérico) de CS y M (figura 3), expresados como un porcentaje del color rojo total, muestra que en ambas variedades, la máxima proporción de color copigmentado se observó al principio de la maceración. Durante la maceración la proporción de antocianos libres aumentó levemente. En cambio, el color copigmentado disminuyó sensiblemente, siendo suplantado en su participación por el color polimérico. La evolución de M, a pesar de la oxidación sufrida, fue muy similar, manteniéndose más o menos estable la proporción de antocianos libres, mientras las proporciones de color copigmentado y polimérico intercambiaban sus valores, bajando el color copigmentado y subiendo el polimérico. La tasa de aumento de la proporción de color polimérico fue más alta en M, lo que podría estar relacionado con la oxidación sufrida. Los grados de copigmentación de ambas variedades, al final de la vinificación, fueron similares a los observados por Boulton (1999) en Pinot Noir, en California. En cuanto al color polimérico, la proporciones alcanzadas por CS y M concordaron con lo observado por Mayen *et al.* (1994) en Tempranillo, aunque estos autores encontraron valores tan altos sólo cuando el vino cumplió 3 meses de estacionamiento.

La sustitución proporcional del color copigmentado por el color polimérico apoya la hipótesis de que la copigmentación de los antocianos es un paso previo a su condensación con los taninos proantocianídicos. Lo observado, sin embargo, no es una prueba concluyente en este sentido, pues la disminución del color copigmentado podría deberse en parte a la disminución del efecto copigmentación debido al aumento en el contenido de alcohol durante la fermentación según lo señalaron Somers y Evans (1979). Actualmente, la certeza o falsedad de estas hipótesis no ha sido probada efectivamente (Boulton, 2001).

II - Perfil tánico y características del color de los vinos con distintos tiempos de maceración

Los vinos Cabernet Sauvignon con 10 días de maceración (CS10) y Cabernet Sauvignon con 20 días de maceración (CS20) presentaron contenidos de antocianos, catequinas, taninos y fenoles totales superiores a los provenientes de maceración corta (tabla I). Los CS10 difirieron de los CS20 sólo en sus contenidos de fenoles totales, que fueron más altos para el más macerado. Los CS10 tendieron a ser más coloreados y los CS20 a ser más tánicos. Los vinos Malbec con 10 días de maceración (M10) mostraron contenidos superiores de taninos, catequinas y fenoles totales y una tendencia a ser más coloreados, que los Malbec con 5 días de maceración (M5). Los vinos Malbec con 20 días de maceración (M20), como consecuencia de la oxidación sufrida, disminuyeron sus contenidos de taninos, catequinas, antocianos y fenoles totales casi hasta alcanzar los valores de los M5.

En cuanto a la calidad de los taninos, CS10 mostró contenidos más altos de taninos precipitables con gelatina y más bajos de taninos no precipitables que Cabernet Sauvignon con 5 días de maceración (CS5). Esto es razonable pues la maceración de 10 días permitió un mayor contacto con las semillas. Los taninos precipitables con gelatina son más astringentes y están representados por moléculas grandes, muy polimerizadas y galoiladas, provenientes en mayor medida de la semilla (Sarni-Manchado *et al.*, 1999a; Sarni-Manchado *et al.*, 1999b. CS20 si bien tuvo una maceración mucho más larga mostró un aumento de los taninos no precipitables con respecto a CS10. Esta disminución del poder astringente confirma el modelo teórico propuesto por Saucier (1997). Según este autor al final de las maceraciones muy largas los taninos se acomplejan con los polisacáridos de la uva y de las paredes levadurianas y su astringencia disminuye. En el caso de M, la oxidación sufrida durante la maceración extendida, de 20 días, provocó una caída muy apreciable, tanto de los taninos precipitables, como de los no precipitables.

Relacionando los contenidos antociánicos de los vinos con la reserva de las uvas (tabla II), se puede observar que CS10 fue el que logró una mayor extracción y retención de antocianos (54% de la reserva). CS20 logró un 44% y CS5 un 30%. M10 extrajo y retuvo un 35%, mientras C5 y C20 lograron un 25% cada uno.

Con respecto de los componentes del color, en la tabla III se incluyen las magnitudes alcanzadas por el color libre, copigmentado y polimérico, los antocianos ligados a SO₂, la intensidad colorante y el matiz. CS10 y CS20 resultaron vinos con más color total, libre y polimérico. En CS20 los parámetros del color tendieron a ser más bajos que en CS10, pero no significativamente. En M20 en cambio, los distintos componentes del color rojo cayeron, con respecto a M10. Esto se vió acompañado con una fuerte tendencia en el aumento del matiz.

En ambas variedades pudo observarse como ya en el 9º mes de estacionamiento el componente predominante del color rojo estaba dado por el color polimérico aportado por los condensados de taninos y antocianos, los cuales representaban en todos los vinos valores cercanos al 50% del color total. Al llegar a ese momento casi no existía color copigmentado en ningún vino, lo cual indicaría que los antocianos copigmentados representan una forma muy transitoria y propia del vino nuevo.

III - Características organolépticas de los vinos con maceraciones corta, media y extendida

El análisis sensorial de los vinos con distintos tiempos de maceración (figura 4) mostró que los vinos CS10 y CS20 no diferían entre sí, pero eran muy distintos a los CS5. Las mayores percepciones de astringencia, aspereza y secante que provocaron CS10 y CS20 se asociaron con la mayor extracción de taninos que lograron, lo cual coincide con lo observado por numerosos autores (Cravero y Bosso, 1996; Brossaud, 1999; Brossaud *et al*, 2001). No obstante, estas sensaciones, que tienen connotaciones hedónicas indeseables, no superaron casi el valor medio de percepción (2,5). En cambio, en estos mismos vinos las sensaciones de untuoso, concentrado y coloreado, con connotaciones agradables, tuvieron notas superiores. Sorprendentemente, la alta percepción de estas sensaciones también estuvo asociada con el alto contenido de taninos, antocianos y fenoles totales extraídos. Los vinos CS5 resultaron con percepciones bajas en todos los atributos, dando la sensación de aguados. Comparando los M entre sí, los M10 fueron muy superiores en atributos a los M5. Los M20 resultaron intermedios, lo que pone de manifiesto la degradación que sufrieron. Los vinos M10 resultaron similares a los CS10 y CS20 días, en sensaciones visuales y bucales táctiles, aunque un poco menos secos, ásperos y astringentes.

IV - Relaciones entre los perfiles fenólicos y sensoriales de los vinos

Las percepciones de astringente, untuoso y concentrado mostraron distribuciones muy similares a las de fenoles totales y taninos totales, considerando todos los vinos. Esta manifiesta asociación entre las variables químicas y las características percibidas por los degustadores se evidencia en la tabla IV donde se muestran las correlaciones más destacadas. En general las variables que denotan sensaciones bucales táctiles, tanto las que tienen connotaciones agradables (concentrado, untuoso) como las que son desagradables (astringente, áspero, seco) estuvieron correlacionadas positivamente con los contenidos globales de fenoles, de taninos y de antocianos. Además, el carácter secante se correlacionó negativamente con el porcentaje de taninos no precipitables por gelatina. Este resultado es coherente con lo observado por Sarni-Manchado *et al*, (1999a; 1999b) en el sentido que los taninos que precipitan las proteínas salivares, secando la boca, son similares a los que precipitan la gelatina (muy polimerizados y galoilados).

Con respecto a las sensaciones visuales, son destacables las correlaciones positivas que se observaron entre la percepción de rojo y los contenidos de colores libre, polimérico, total y la intensidad colorante. También fue alta la correlación positiva entre el amarillo percibido y el color amarillo medido como A_{420} . En cambio el amarillo percibido no se correlacionó con ninguna percepción.

Conclusiones

La variedad CS sigue un patrón de extracción de antocianos y taninos durante la maceración acorde con lo indicado por la bibliografía. La magnitud del color rojo alcanza un máximo cerca del 10º día y luego sufre una caída que, en maceraciones extendidas de 20 días, puede significar una pérdida de alrededor de un 10% con respecto al máximo. Los taninos aumentan su contenido aceleradamente hasta el 10º día y luego continúan creciendo muy lentamente. En maceraciones largas de 20 días el aumento en su contenido no es significativo más allá del 10º día. Los vinos CS obtenidos con maceraciones clásica, de 10 días, y extendida, de 20 días, resultan muy superiores en cuanto a los contenidos de antocianos, color polimérico y taninos que los de maceraciones cortas, de 5 días. Estos mayores contenidos provocan una más intensa apreciación visual del color y de las sensaciones bucales de concentración y untuosidad. Los vinos de 10 y 20 días también resultan más ásperos, astringentes y secantes que los de 5 días, pero estas sensaciones no son predominantes y aportan a los vinos un componente importante de su estilo. Los atributos logrados por los vinos de 10 y 20 días los sitúan dentro del estilo clásico de los vinos argentinos. Entre los vinos de 10 días y los de 20 existen pocas diferencias. Los de 20 tienen una cantidad mayor de fenoles totales y de taninos no astringentes. Estas diferencias se acompañan con una tendencia a percibir sensaciones de aspereza y amargo levemente inferiores. La mejora en los atributos gustativos de los vinos de 20 días se logra con un pequeño sacrificio en la magnitud del color rojo.

La variedad M, con un pequeño ataque de podredumbre de los racimos, sigue un patrón de extracción de antocianos y taninos parecido al de CS hasta el 10º día pero luego ambos muestran una caída pronunciada, como consecuencia de un deterioro oxidativo. La maceración de 10 días resulta óptima para el M. Los vinos se destacan por su mayor contenido en fenoles totales, antocianos, color polimérico y taninos. Estos atributos provocan sensaciones de concentración y untuosidad destacadas y similares a las de los CS de 10 y 20 días. En el M de 10 días las sensaciones de secante, áspero y astringente son menores que en los CS, lo cual es típico de esta variedad. Los M de 5 días resultan muy pobres en atributos y los de 20 días con atributos intermedios entre los de 5 y los de 10 días, debido a la degradación sufrida.

En ambas variedades la pérdida en los contenidos de antocianos copigmentados se ve acompañada por un aumento proporcional en los contenidos de antocianos polimerizados, tanto durante la maceración, como durante los primeros meses de estacionamiento del vino. Se hace necesario realizar más investigación para probar si existen relaciones de causa-efecto entre ambos fenómenos y para conocer las condiciones que optimicen la obtención de color polimérico, que representa el componente mayoritario del color en los vinos estacionados.

En los vinos de ambas variedades los contenidos de fenoles totales y de taninos están correlacionados positivamente con las sensaciones de aspereza, astringencia, secante y concentración. La sensación de secante está asociada además, negativamente, con la proporción de taninos no precipitables con gelatina sobre el total de taninos. La sensación de untuosidad, que está contrapuesta a la astringencia, se correlaciona, sin embargo, en los vinos con las mismas variables referidas al contenido de fenoles y taninos. Esta aparente contradicción precisa una mayor investigación para aclarar el rol que juegan los distintos tipos de tanino, los copolímeros de taninos y antocianos y los complejos tanino-polisacárido sobre la astringencia y la untuosidad de los vinos.

Bibliografía

- Amrani Joutei, K. y Glories, Y.; 1994: Étude en conditions modèles de l'extractibilité des composés phénoliques des pellicules et des pépins de raisins rouges. *J. Int. Sci. Vigne Vin*. 28, 4: 303-317.
- Arnold, R.; Noble, A. y V. L. Singleton; 1980. Bitterness and astringency of phenolic fractions in wine. *J. Agric. Food Chem.* 28: 675-8.
- Asselin, C.; Brossaud, F.; Cheynier, V. y Moutounet, M.; 1999: Influence de la température et de la durée de macération sur la composition en flavonoïdes et incidence sur les caractéristiques sensorielles des vins de Cabernet franc de divers terroirs en Val de Loire. Contribution pour une définition objective de la typicité. *Bulletin de l'O.I.V.* 72 (821-822): 517-531.
- Auw, J. M.; Blanco, V.; O'Keefe, S.F. y Sims, C.A.; 1996: Effect of processing on the phenolics and colour of Cabernet Sauvignon, Chambourcin, and Noble wines and juices. *Am. J. Enol. Vitic.* 47: 279-286.
- Boulton, R.; 1995: Red wines. en: Fermented Beverage Production. *Lea, A.G.H., and Piggot, J.R. (Eds.), Blackie Academic and Professional, Chapman y Hall, London. pp. 121-158.*
- Boulton. R.; 1996: A method for the assessment of copigmentation in red wines. *Am. J. Enol. Vitic.* 47:346.
- Boulton. R.; 1999: Copigmentation in Pinot Noir Wines. *2nd Joint Burgundy-California-Oregon Winemaking Symposium. UC Davis. Cooperative Extension.*
- Boulton, R.; 2001: The Copigmentation of Anthocyanins and its Role in the Color of Red Wine: A Critical Review. *Am. J. Enol. Vitic.* 52: 2, 67-87.
- Brossaud, F.; 1999: Composition en flavonoïdes des baies et des vins de *Vitis vinifera* var. CS franc. Etude des descripteurs analytiques et sensoriels en relation avec l'effet terroir en moyenne Vallée de la Loire. *Rennes, France, L'Ecole Nationale Supérieure Agronomique, 1999, 344 pp.*
- Brossaud, F.; Cheynier, V. y Noble, A.C.; 2001: Bitterness and astringency of grape and wine polyphenols. *Australian Journal of Grape and Wine Research.* 7 (1) 33-39.
- Cravero, M. C. y Bosso, A.; 1996: Incidenza della durata di macerazione e del tenore in etanolo sull'estrazione dei polifenoli durante la macerazione. *Quaderni della Scuola di Specializzazione in Viticoltura ed Enologia, Univ. Torino. Italy, 1996, (20) 17-43.*
- Doco, T.; Brillouet, J.-M. y Moutounet, M.; 1996. Evolution of Grape (Carignan noir cv.) and Yeast Polysaccharides During Fermentation and Post-Maceration. *Am. J. Enol. Vitic., Vol. 47, No. 1.*
- Gawel, R.; Oberholster, A. y Leigh-Francis, I.; 2000: A "Mouth-feel Wheel": terminology for communicating the mouth-feel characteristics of red wine. *Aus. J. Grape and Wine Research* 6, 203-207.
- Iland, P.; Ewart, A. y Sitters, J.; 1993: Techniques for chemical analysis and stability tests of grape juice and wine. *Kitchener Press Pty. Ltd., Adelaide, Australia.*
- Kantz, K. y Singleton, V.L.; 1991: Isolation and determination of polymeric polyphenols in wines using Sephadex LH-20. *Am. J. Enol. Vitic.* 42: 309-315.
- Kovac, V.; Alonso, E.; Bourzeix, M. y Revilla, E.; 1992: Effect of several enological practices on the content of catechins and proanthocyanidins of red wines. *J. Agric. Food. Chem.* 40:1953-1957.
- Mayen, M.; Merida, J. Y Medina, M.; 1994: Free Anthocyanins and Polimeric Pigments During the Fermentation and Post-fermentation of Musts from CS and Tempranillo Grapes. *Am. J. Enol. Vitic., Vol. 45, N° 2.*
- Mc. Murrough, I. y Mc Dowell, J.; 1978: Chromatographic separation and automated analysis of flavanols. *Anal. Biochem.,* 91: 92-100.

- Ojeda H., Andary C., Kraeva E., Carbonneau A., Deloire A. 2002: Influence of pre and post-veraison water deficit on the synthesis and concentration of skin phenolic compounds during berry growth of *Vitis vinifera* L., cv Shiraz. *Am. J. of Enol. and Vitic.* 53: 261-267.
- Ribéreau-Gayon, P. y Stonestreet, E.; 1965: Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge. *Bull. Soc. Chim. Fr.*, 9: 2649-52.
- Ribéreau-Gayon, P. y Stonestreet, E.; 1966: Dosage des tannins du vin rouge et détermination de leur structure. *Chim. Anal.* 2: 627-631.
- Ribéreau-Gayon, P.; 1982: The Anthocyanins of Grapes and Wines, en: Anthocyanins as Food Colours. *Editado por P. Markakis, Academic Press, New York.* pp. 209-243.
- Ribéreau-Gayon, P. y Glories, Y.; 1986: Phenolics in grapes and wines. en: Proceedings of the sixth Australian Wine Industry Technical Conference, Adelaide. *Lee, T. (Ed.).* pp 247-256.
- Sarni-Manchado, P.; Cheynier, V. y Moutounet, M.; 1999a: Interactions of grape seed tannins with salivary proteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 47(1): 42-47.
- Sarni-Manchado, P.; Deleris, A.; Avallone, S.; Cheynier, V. y Moutounet, M.; 1999b: Analysis and Characterization of Wine Condensed Tannins Precipitated by Proteins Used as Fining Agent in Enology. *Am. J. Enol. Vitic.* 50(1): 81-86.
- Saucier, C.; 1997: Les tanins du vin: Etude de leur stabilité colloïdale. *Thesis, Université Bordeaux II, Francia.*
- Schmidt, J.O. y Noble, A.C.; 1983: Investigations of the effect of skin contact time on wine flavour. *Am. J. Enol. Vitic.* 34: 135-138.
- Scudamore-Smith, P.D.; Hooper, R.L. y McLaren, E.D.; 1990: Colour and phenolic changes of Cabernet Sauvignon wine made by simultaneous yeast/bacterial fermentation and extended pomace contact. *Am. J. Enol. Vitic.* 41: 57-67.
- Sims, C.A. y Bates, R.P.; 1994: Effects of skin fermentation time on the phenols, ellagic acid sediment and sensory characteristics of a red *Vitis rotundifolia* wine. *Am. J. Enol. Vitic.* 45: 56-62.
- Somers, T.C. y Evans, M.E.; 1979: Grape pigment phenomena: Interpretation of major colour losses during vinification. *J. Sci. Fd. Agric.* 30: 623-633.
- Thorngate, J.; 1997: The Physiology of Human Sensory Response to Wine: A Review.
- Vernhet, A.; Dupre, K.; Boulange-Petermann, L.; Cheynier, V.; Pellerin, P. y Moutounet, M.; 1999: Composition of Tartrate Precipitates Deposited on Stainless Steel Tanks During the Cold Stabilization of Wines. Part II. Red Wines. *Am. J. Enol. Vitic.* 50: 398-403.
- Wulf, L. y Nagel, C.; 1978. High pressure liquid chromatographic separation of anthocyanins or *Vitis vinifera*. *Am. J. Enol. Vitic.*, 29: 42-49.
- Zironi, R., Buiatti, S. y Celotti, E.; 1992: Evaluation of a new colorimetric method for the determination of catechins in musts and wines. *Wein - Wissenschaft, Wiesbaden*, 47: 1-7.
- Zoclein, B.; Fugelsang, K.; Gump, B. Y Nury, F.; 1995: Wine Analysis and Production. *The Chapman & Hall Enology Library*, p. 115. *Chapman & Hall. New York.*

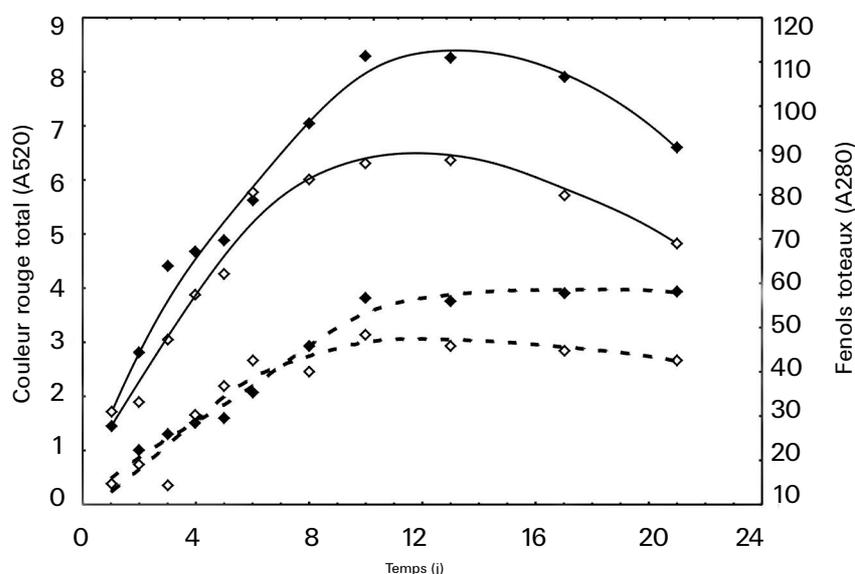


Figura 1. Evolución del color rojo total (-) y de los fenoles totales (- -) de mostos CS (◆) y M (◇) durante la maceración (ajuste por cuadrados mínimos de distancias ponderadas).

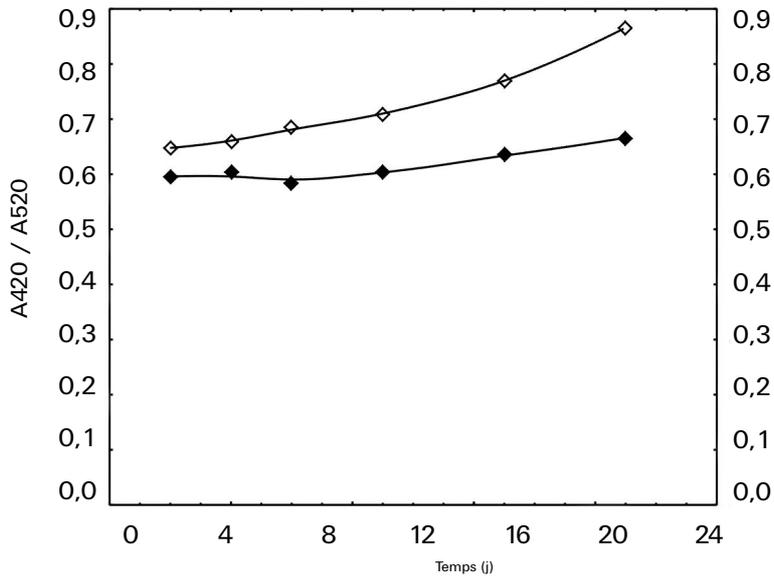


Figura 2. Evolución del matiz de mostos CS (◆) y M (◇) durante la maceración (ajuste por cuadrados mínimos de distancias ponderadas).

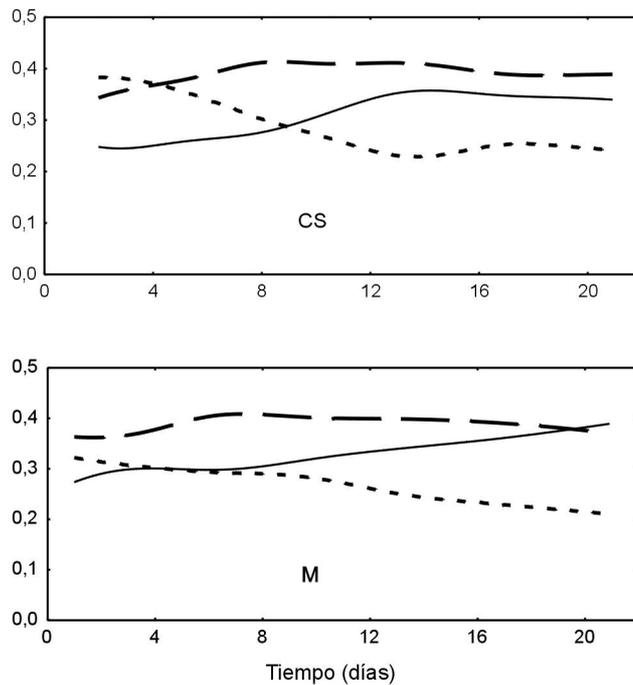


Figura 3. Evolución de los colores libre (- -), copigmentado (...) y polimérico (-) en mostos CS y M durante la maceración (ajuste por cuadrados mínimos de distancias ponderadas).

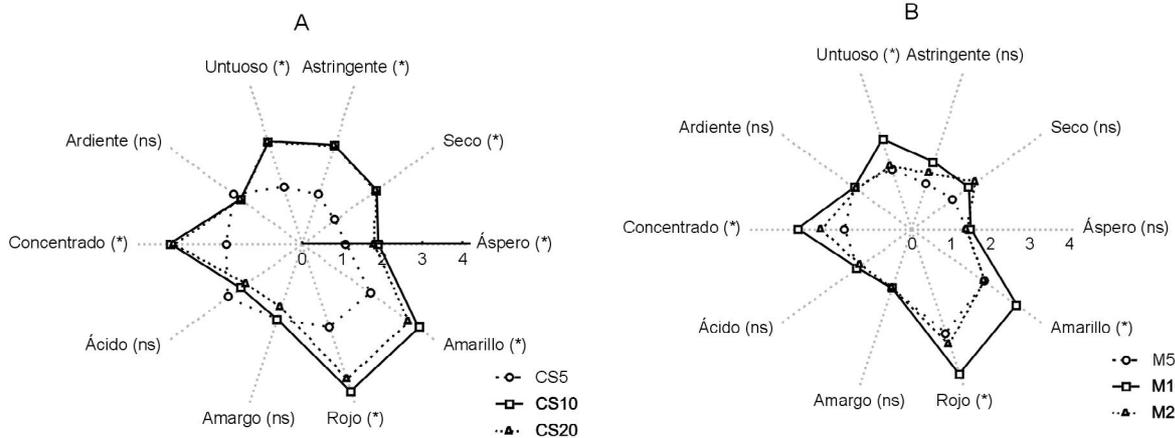


Figura 4. Perfil de sensaciones visuales y bucales de vinos CS (A) y M (B) con maceraciones de 5 (o), 10 (Δ) y 20 (□) días.

Tabla I: Composición fenólica de vinos CS y M elaborados con distintos tiempos de maceración (las letras distintas indican diferencias dentro de cada variedad para la prueba de Tukey con un valor de $p \leq 0,05$, $n=3$).

	IPT (A ₂₈₀)	Proantocianidinas (taninos totales) mg/L	Taninos precipitables por gelatina mg/L	Taninos no precipitables por gelatina mg/L	Catequinas mg/L	Antocianos totales mg/L
CS5	35 a	2.732 a	2.407 a	325 b	131 a	403 a
CS10	49 b	3.573 b	3.344 b	230 a	197 b	726 b
CS20	57 c	3.791 b	3.455 b	336 b	213 b	594 b
M5	40 a	2.409 a	2.135 a	275 b	138 a	398 a
M10	48 c	3.014 b	2.697 b	317 b	183 b	562 b
M20	45 b	2.404 a	2.229 ab	184 a	162 ab	408 a

Tabla II: Componentes fenólicos de los hollejos y dimensiones de las uvas CS y M.

	CS	M
Peso medio de la baya g	1,01	1,43
Peso relativo de las semillas con respecto a la baya	6,4%	3,5%
Diámetro medio de la baya mm	12,30	13,84
Antocianos mg/kg uva	1.033	1.240
Proantocianidinas hollejo mg/kg uva	1.806	1.509
Catequinas hollejo mg/kg uva	246	265
<u>Reserva tecnológica:</u>		
Antocianos mg/L vino a obtener	1.343	1.612
Proantocianidinas hollejo mg/L de vino a obtener	2.348	1.962
Catequinas hollejo mg/L vino a obtener	320	345

Tabla III: Componentes del color de vinos CS y M elaborados con distintos tiempos de maceración (las letras distintas indican diferencias en la prueba de Tukey para un valor de $p \leq 0,05$).

	Color total* A ₅₂₀	Color libre* A ₅₂₀	Color polimérico* A ₅₂₀	Color copigmentado* A ₅₂₀	Antocianos unidos a SO ₂ * A ₅₂₀	Intensidad colorante 4º mes* A ₄₂₀ + A ₅₂₀	Intensidad colorante 9º mes* A ₄₂₀ + A ₅₂₀	Matiz 4º mes* A ₄₂₀ + A ₅₂₀	Matiz 9º mes* A ₄₂₀ + A ₅₂₀
CS5	3,43 a	1,20 a	1,80 a	0,00 a	0,43 a	8,13 a	5,10 a	0,63 a	0,70 a
CS10	5,52 b	2,45 b	2,63 b	0,11 a	0,32 a	12,40 b	8,70 b	0,64 a	0,67 a
CS20	4,95 b	2,14 b	2,34b	0,15 a	0,32 a	11,63 b	7,90 b	0,66 a	0,71 a
M5	3,74 a	1,64 a	1,80 a	0,06 a	0,24 a	8,5 a	6,03 a	0,72 a	0,72 a
M10	4,95 b	2,11 b	2,30 b	0,15 a	0,38 b	10,57 b	7,77 b	0,73 a	0,70 a
M20	3,94 a	1,86 ab	1,87 a	0,00 a	0,21 a	9,13 a	6,73 a	0,80 a	0,80 a

Tabla IV: Valores de correlación de Pearson entre variables organolépticas y químicas medidas en los ensayos de tiempos de maceración en Cabernet Sauvignon y Malbec (sólo se indican las correlaciones altas, $r \geq 0,7$).

V. organolépticas \ V. químicas	Aspero	Astringente	Seco	Untuoso	Concentrado	Rojo (vista)	Amarillo (vista)
Color libre			0,77	0,76	0,72	0,80	0,77
Color polimérico	0,70	0,81	0,75	0,87	0,86	0,81	0,87
Color total	0,71	0,80	0,78	0,90	0,88	0,88	0,91
Intensidad colorante	0,78	0,88	0,79	0,82	0,84	0,76	0,86
DO 420	0,81	0,82	0,86	0,79	0,83	0,84	0,82
IPT	0,71	0,82	0,86	0,79	0,80	0,77	0,75
Taninos totales		0,87		0,79	0,79		0,76
Taninos precipitables con gelatina		0,89		0,80	0,81		0,77
% Taninos no precipitables con gelatina			-0,71				

Tecnologia vitícola: novas variedades

Umberto Almeida Camargo¹

Introdução

A produção brasileira de vinhos está concentrada no sul do país. O Rio Grande do Sul é o maior e o mais tradicional Estado produtor, com um volume anual variando entre 200 e 300 milhões de litros. Predominam os vinhos de uvas americanas e híbridas, chamados de vinhos comuns, que em 2002 representaram 89,13% do volume total elaborado. Os vinhos finos são elaborados com uvas de *Vitis vinifera* e representaram 10,87% do volume no mesmo ano. Como categoria intermediária existem os vinhos especiais, que são cortes de vinhos de viníferas com vinhos comuns.

Nos países vinícolas tradicionais, normalmente o vinho apresenta categorias diversas de acordo com sua qualidade. As categorias básicas são vinhos de mesa, vinhos regionais, vinhos de qualidade superior e vinhos com denominação de origem controlada. Dentro destas categorias pode, ainda, haver diferenciais de qualidade; na Áustria, por exemplo, os vinhos de qualidade superior são classificados como qualitätswein, kabinet ou prädikatswein, de acordo com atributos crescentes de qualidade.

Entre os fatores determinantes da qualidade destacam-se a variedade, as condições ambientais da região produtora, a interação variedade x ambiente e a tecnologia enológica utilizada. Em regra, com as devidas particularidades regionais, a interação destes fatores determina a classificação dos vinhos.

Tendo em conta as características ambientais das regiões vinícolas do sul do Brasil e as características do mercado brasileiro, a Embrapa Uva e Vinho desenvolve um programa de melhoramento genético com o objetivo de criar novas cultivares adaptadas à região, para a elaboração de vinhos de mesa.

Fundamentos do programa

O clima do sul do Brasil caracteriza-se por apresentar inverno ameno e verões quentes e úmidos. A precipitação pluviométrica anual é da ordem de 1500 a 1700mm, bem distribuídos ao longo do ano. Esta condição ambiental, embora não sendo limitante, apresenta inconvenientes ao cultivo de uvas finas. Estas condições favorecem a ocorrência de doenças fúngicas como antracnose (*Elsinoe ampelina*), míldio (*Plasmopara viticola*) e podridões do cacho, em especial a podridão cinzenta da uva causada por *Botrytis cinerea*, doenças que trazem riscos à produção vitícola e que oneram os custos de produção. Como efeito direto, nos anos com maior precipitação durante o período de maturação, a uva fina não atinge o teor de açúcar necessário e deixa a desejar em outros componentes, comprometendo a qualidade dos vinhos.

Outro ponto importante a considerar são as características do mercado brasileiro, composto por um grande contingente de consumidores com baixo poder aquisitivo, para os quais a decisão em tomar vinho ou outra bebida é fortemente influenciada pelo preço.

Estas circunstâncias favorecem o setor de vinhos de mesa, restringindo a expansão do cultivo de uvas finas a uma área limitada, para atendimento de um mercado também limitado. O plantio de uvas mais produtivas, de mais fácil cultivo, com riscos reduzidos, mesmo que com preços menores, atende aos interesses do viticultor e tem suprido a demanda da indústria de vinhos populares. As alternativas para este mercado tradicionalmente têm sido as uvas labruscas.

Nesse contexto, considera-se oportuna a criação de novas cultivares para a elaboração de vinhos de mesa, vinhos de mesa com qualidade diferenciada em relação aos vinhos de labruscas (características de vinífera), e com preço competitivo.

Também é preciso considerar os novos conceitos de agricultura, em que são privilegiados modelos autosustentáveis, voltados à proteção ambiental e à segurança alimentar. Variedades com as características referidas podem ser a base para o estabelecimento e sucesso de sistemas de produção integrada e de produção orgânica nas condições do sul do Brasil.

Base genética e metodologia

Utiliza-se o método clássico de melhoramento, com a realização de cruzamentos, obtenção de populações e seleção de plantas promissoras sob condições de campo. O germoplasma básico consta de variedades de *Vitis vinifera* de reconhecido valor enológico, cruzadas com híbridos interespecíficos, já portadores de atributos de qualidade e, ao mesmo tempo, resistentes às principais doenças ocorrentes na região.

¹ Embrapa Uva e Vinho. Caixa Postal 130, CEP: 95700-000 Bento Gonçalves - RS. E-mail: umberto@cnpuv.embrapa.br

As primeiras etapas de seleção são realizadas nos campos experimentais da Embrapa Uva e Vinho, considerando sobretudo o comportamento agrônomico, com destaque para produtividade, sanidade, qualidade da uva (açúcar, acidez, sabor, cor e outros). Materiais aprovados agronomicamente são submetidos a testes de vinificação e análises química e sensorial dos vinhos.

As seleções aprovadas pelos resultados obtidos no Centro de pesquisa vão para a fase final de avaliação, que é feita com a implantação de ensaios de validação agrônômica e enológica, sempre realizados em parceria com empresas vinícolas e com viticultores a estas vinculados. São estabelecidos vinhedos comerciais (um ou mais), cujas dimensões são definidas em comum acordo com os parceiros (vinícola e viticultor), de forma a obter-se adequada avaliação no campo, na vinícola e no mercado, com a comercialização dos vinhos obtidos.

As seleções aprovadas nesta etapa são lançadas como novas cultivares.

Variedades lançadas

Moscato Embrapa

Foi primeira cultivar de uva para vinho lançada pela Embrapa Uva e Vinho (Camargo & Zanuz, 1997). Inicialmente foi recomendada para cultivo na Serra gaúcha e nas regiões de Sarandi e Jaguari, no Rio Grande do Sul. Entretanto, avaliações feitas posteriormente revelam seu bom comportamento agrônomico também no Vale do Rio do Peixe, Santa Catarina, e sob condições de clima quente, nos estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Pernambuco. É uma cultivar de uva branca, moscatel, que resiste às podridões do cacho e que normalmente, na Serra Gaúcha, atinge 16 a 17ºBabo, com produção de 35 ton/ha. Origina vinho branco de mesa, tipicamente aromático e com acidez moderada, muito bem aceito pelo consumidor brasileiro. Estas características levaram a uma rápida difusão da Moscato Embrapa no Rio Grande do Sul, chegando a um volume de vinho elaborado superior a 900 mil litros em 2001, apenas quatro anos após seu lançamento (dados do cadastro vinícola do Rio Grande do Sul, 2001). Moscato Embrapa tem 75% de *Vitis vinifera* em sua constituição genética.

BRS Lorena

Também é uma cultivar de uva branca, com sabor moscatel, lançada com recomendação de cultivo para a Serra Gaúcha (Camargo & Guerra, 2001). Resultados de avaliações posteriores, feitas no Vale do Submédio São Francisco, revelam seu bom comportamento agrônomico também em regiões de clima quente. BRS Lorena é uma cultivar resistente às principais doenças que ocorrem no sul do Brasil, especialmente à podridão cinzenta, causada por *Botrytis cinerea*. A produtividade chega facilmente a 30 ton/ha, com teor de açúcar entre 18 e 20ºBabo e acidez do mosto ao redor de 100 a 110meq/L. Vinificada pelo processo clássico proporciona vinho branco tranqüilo com tipicidade aromática e boa estrutura. Todavia, apresenta sua melhor aptidão para a elaboração de vinho espumante moscatel, expressando agradável aroma varietal floral, densa espuma e persistente efervescência, produto muito apreciado pelos consumidores. A espécie *Vitis vinifera* representa 77,35% da constituição genética de BRS Lorena.

Perspectivas

Além desta duas novas cultivares já lançadas, a Embrapa Uva e Vinho dispõe de uma série de seleções híbridas, sempre com genética de *Vitis vinifera* superior a 50%, adaptadas às condições ambientais do sul do Brasil, resistentes a doenças, produtivas e com alto potencial glucométrico, prontas para serem testadas em escala comercial, seguindo o processo de validação em parceria com empresas e viticultores interessados. Como referência, existem: a) seleções de uvas próprias para a elaboração de vinho branco neutro, que pode servir como base para vinhos compostos e para a destilação, assim como para participar em cortes com outros vinhos de menor teor alcoólico natural; b) seleções de uvas brancas e tintas, cuja composição genética é superior a 80% de *Vitis vinifera*, aptas à elaboração de vinhos de mesa com características próprias de sabor e aroma, similares aos vinhos vinífera; c) uma seleção de uva moscatel, com teor de açúcar natural superior a 20ºBabo, como alternativa para a elaboração de vinho doce natural.

Bibliografia citada

CAMARGO, U.A.; ZANUZ, M.C. *Embrapa 131-Moscato Embrapa – Nova cultivar para a elaboração de vinho branco*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1997. 4p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 24).

CAMARGO, U.A.; GUERRA, C.C. BRS Lorena: cultivar para a elaboração de vinhos aromáticos. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, ago. 2001. 4p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 39).

Mercado de vinho a granel

Arnaldo Passarin¹

O Rio Grande do Sul produziu nos últimos três anos uma média 240 milhões de litros de vinho de mesa/ano. Desse total, 40% foi engarrafado na origem e 60% foi comercializado a granel, para ser engarrafado fora da zona de produção. Desses 60% uma pequena parte é destinada para a elaboração de derivados, tais como: vinagres, vermouths e outros produtos. Estou me referindo ao Rio Grande do Sul, pois somente este estado dispõe de dados estatísticos para este acompanhamento. Estima-se que a produção do Rio Grande do Sul corresponda a mais de 90% da produção brasileira.

Os vinhos de mesa são produzidos quase na sua totalidade com uvas americanas e híbridas. Estas uvas não são consideradas como ideais para a produção de vinhos, porém como elas foram introduzidas no começo da vitivinicultura, os consumidores estão habituados com este tipo de vinho. Embora os técnicos e os consumidores mais apurados considerem que seja um defeito o aroma destas variedades, a maioria dos consumidores acham uma virtude.

Entendemos que os produtores de vinho deverão colocar a disposição do mercado também vinhos produzidos com uvas de outras variedades e com preços acessíveis.

Os números acima citados da comercialização do vinho a granel, por si só, já são um convite para uma reflexão da cadeia produtiva da uva e do vinho.

No início da atividade vitivinícola do nosso estado, o plantio de uvas e a elaboração de vinhos eram destinados ao consumo dos próprios agricultores e dos vizinhos mais próximos. Com o passar dos anos, nossos antepassados perceberam que essa atividade poderia se transformar em uma boa oportunidade econômica, porém, a dificuldade maior era como transportar o vinho para fora da zona de produção.

As primeiras investidas foram feitas utilizando tropas de mulas e usando vasilhames de madeira e outros materiais como o barro, confeccionados artesanalmente. O esforço foi grande, porém a quantidade que se conseguia transportar era mínima. Bem mais tarde, iniciou-se o transporte por via marítima com os vinhos acondicionados em bordalezas, quartos e décimos com capacidade 200 – 100 e 40 litros, respectivamente. Os recipientes eram feitos de pinho, pois era a madeira mais barata e abundante na época.

Esse tipo de transporte, largamente utilizado na década de 40 até a década de 70, contribuiu para a distribuição dos vinhos em todo o território nacional, todavia causava gravíssimos problemas para a qualidade, pois o tempo de viagem era longo podendo se estender até 40 dias. Os recipientes de pinho transmitiam ao vinho um gosto desagradável de resina. Além disso, devido a exposição demorada ao sol, as duelas se abriam provocando o vazamento e como consequência permitindo a entrada exagerada de oxigênio, aumentando significativamente a acidez volátil. Portanto, os vinhos se tornavam de péssima qualidade. Este poderá ter sido um dos fatores preponderantes para a criação de preconceitos tais como: vinho brasileiro não é bom; é ácido e assim por diante.

Na década de 50 com o asfaltamento da Br 2, atual BR 116, esse panorama melhorou um pouco pois foi substituído o transporte marítimo pelo transporte rodoviário. O tempo passou a ser menor porém, o preço do frete era muito alto. O custo do frete de 1 litro de vinho era equivalente a 2 litros de vinho do local de produção.

Na década de 60, iniciou-se a mudança no recipiente de transporte e a introdução do carro tanque, já bem melhor que os barris porém também deixava muito a desejar. Os tanques eram construídos de madeira e muitas vezes trafegavam vazios na volta da viagem, ocasionando eventualmente problemas de contaminação, contribuindo para piorar a qualidade dos vinhos.

Atualmente, este problema foi totalmente superado pois os tanques são construídos de aço inox, com acabamento sanitário e podem ter revestimento térmico, proporcionando um transporte seguro e podem ser mantidos com temperatura de cave climatizada. Podemos dizer com segurança que o meio de transporte não tem mais influência negativa para a qualidade dos vinhos. Além de o preço do frete ter se tornado mais acessível, sendo equivalente a aproximadamente 10% do preço do vinho a granel da região de produção de São Paulo e Rio de Janeiro.

O vinho a granel é comercializado em todos os estados da Federação para engarrafadores e fabricantes de derivados. Oitenta e cinco por cento (85%) dos vinhos comercializados a granel são engarrafados por menos de 10 estabelecimentos e os outros quinze por cento (15%) por mais de uma centena de pequenos estabelecimentos.

Os grandes estabelecimentos, de um modo geral, tem uma boa estrutura de máquinas e equipamentos e possuem no seu quadro de funcionários, enólogos e engenheiros de alimentos.

Alguns dos pequenos estabelecimentos são organizados em todos os detalhes, porém, parte deles ainda tem algumas carências de máquinas, equipamentos e assistência técnica, que normalmente é feita à distância.

¹ União de Vinhos do Rio Grande Ltda. E-mail: univinhos@terra.com.br

O vinho recebido a granel, possui uma boa logística de venda e distribuição, principalmente em pequenos estabelecimentos tais como bares e lanchonetes; como este tipo de comércio trabalha com pouco capital de giro para estoque, as entregas são feitas semanalmente.

Outro item de logística a ser considerado é a venda e retorno do vasilhame que é usado até hoje pelo principal concorrente do vinho, a cerveja. Os principais engarrafadores estão localizados nas regiões com maior densidade demográfica em um raio de 150 a 200 km, atingindo assim boa parte da população brasileira. Como o vinho de mesa é consumido na maioria dos casos pela população de baixa renda, essa é muito sensível a alguns centavos de diferença no preço.

Nota-se que no Brasil a comercialização de vinho a granel é bem maior que em outros países produtores, levando-se em conta as seguintes proporções: 60% do vinho de mesa é vendido a granel e 40% é engarrafado na origem. Algumas das justificativas que poderão ser verdadeiras para este fato: o poder aquisitivo de nosso povo é bem menor que o poder aquisitivo da grande maioria dos países produtores de vinho, assim sendo, o custo final do produto tem grande influência na venda.

O nosso país tem dimensões territoriais imensas. Em muitos casos, um estado nosso é maior que o país grande produtor de vinhos, o que não justificaria o transporte a granel em curtas distâncias. Assim como no transporte, a fiscalização tem avançado muito, principalmente no que se refere a melhoria de laboratórios, com profissionais altamente qualificados.

Com o surgimento de equipamentos sofisticados, é possível analisar com precisão centenas de componentes que devem ser encontrados nos vinhos naturais e eventualmente algum componente que não deva fazer parte dos mesmos. Estamos a um passo de poder detectar se um vinho é elaborado, por exemplo, com uvas de Bento Gonçalves ou de Flores da Cunha, etc; saber de que região ele é proveniente.

Todos os itens indicados acima deverão auxiliar muito para a melhoria dos vinhos, sejam eles engarrafados na origem ou não. Com o alargamento das fronteiras de produção, o vinho a granel poderá sofrer uma diminuição de venda; ser substituído por vinhos regionais dessas novas fronteiras. Com a vantagem do frete quase 0 (zero) e também o grande incentivo dos tributos em alguns estados, o ICM pode ser reduzido a 0 (zero) além de outros incentivos. Para os vinhos de mesa, este fato deve ser levado em consideração pois o preço é um fator muito sensível.

Um dos pontos negativos do vinho vendido a granel, é que o mesmo perde sua identidade. Um outro fator negativo é a dificuldade de acompanhamento da qualidade do produto em todo o território nacional.

O principal ponto positivo, como já foi mencionado anteriormente, é que a logística de venda e entrega permite a colocação rápida de produtos em todos os pontos do país, nos grandes estabelecimentos bem como numa infinidade de pequenos.

Outro ponto positivo é a diminuição sensível no preço do produto, devido a baixa do frete nas entregas e a facilidade de venda a prazo em pequenas quantidades, como por exemplo, o entregador recebe o valor do produto entregue na semana anterior, ao mesmo tempo em que faz a entrega da semana. Isso seria inviável fazer pelo sistema financeiro.

Com isso podemos concluir que é muito importante verificar as grandes mudanças que contribuirão para o melhoramento dos nossos produtos e, principalmente, o consumidor que cada vez mais tem ao seu alcance produtos de qualidade com preços mais acessíveis.

Mercado de vinho de mesa envasado em garrafa

Além Guerra¹

Vinhos de Mesa

Histórico: O Vinho de Mesa e seus derivados, elaborados no Brasil com uvas americanas e híbridas representam mais de 80% da comercialização total em volume.

O Produto: Elaborado a partir destas uvas, de grande produtividade e baixo custo de produção, nos propiciam vinhos de características próprias de gosto e aroma foxado, facilmente distinguido pelo consumidor.

O Consumidor: Tem no público brasileiro, em todo o território nacional, um mercado cativo e em expansão, devido ao paladar suave (adocicado), aromas muitas vezes próximos da uva. O baixo poder aquisitivo da população, também levam os consumidores a optar por este tipo de produto, que via de regra, normalmente são oferecidos nos canais de distribuição a preços bem acessíveis.

O Mercado: Os Vinhos de Mesa do Rio Grande do Sul tem na venda à granel, para o engarrafamento por indústrias de outros estados, um volume anual bastante considerável, chegando a ter níveis históricos de 50% da produção. As indústrias da serra gaúcha, que atuam neste segmento, cujas marcas tem recolhimento nacional, reputam pelos seus produtos, em função da origem, agregando conceito de qualidade neste segmento, valores superiores aos seus concorrentes, um mark up de até 30%.

COMERCIALIZAÇÃO DE VINHOS DE MESA - 1999 a 2002

Variação % Produtos/Anos	1999	2000	2001	2002	1999/2000
TINTO	150.857.434	172.183.792	176.793.696	181.210.901	+ 20,12%
ROSADO	13.221.934	9.150.927	7.283.912	8.434.812	- 63,79%
BRANCO	36.499.378	39.688.884	37.440.616	37.734.155	+ 3,38%
TOTAL	200.578.746	221.023.603	221.518.224	227.379.868	+ 13,36%

As Embalagens: Até meados dos anos noventa, a grande comercialização dos Vinhos de Mesa, ocorriam em garrafões de 4,6 litros, tanto para os vinhos elaborados na Serra Gaúcha como também, os envasados por indústrias de outros estados.

A grande mudança de comportamento ocorre no canal de distribuição, onde este tipo de embalagem devido o seu tamanho, aliado principalmente ao contínuo movimento sociológico com a redução e o formato da nova família brasileira, fazem com que aconteça uma redução drástica e contínua dos volumes unitários adquiridos pela população. Assim, a partir dos anos 97/98, as indústrias, assimilando estas novas tendências, passam a desenvolver produtos engarrafados, bem apresentados, promovidos nos canais de distribuição. Criando, em muitos casos inclusive, campanhas para a comunicação de marcas.

Participação: Atualmente, os Vinhos de Mesa engarrafados em embalagens de 750 ml ocupam em média 40% dos espaços das gôndolas dos supermercados, destinados aos vinhos e espumantes brasileiros. Em função de sua aceitação e preços acessíveis, promovem uma alta rotatividade dos volumes, em relação aos vinhos finos brasileiros e importados.

Ameaças Externas: As importações de vinhos oriundas do Mercosul, com ênfase nos vinhos da Argentina e do Uruguai, elaborados com uvas criolla ou cereza e frutilla. Manutenção da atual política de importação, as diferentes tributações internas entre os países, e o crédito destes quanto aos impostos (reintegro) nas exportações.

Ameaças Internas: A histórica e constante falta de fiscalização das autoridades, quanto a qualidade dos produtos, suas formulações, e concessões de registros.

¹ Diretor de Marketing da Cooperativa Vinícola Aurora Ltda. E-mail: alem@vinicolaaurora.com.br

Paisagens vitícolas brasileiras

Ivanira Falcade¹

1. Introdução

Desde tempos remotos, a paisagem tem sido objeto de representação e de estudos de diversas áreas do conhecimento. Nas pinturas renascentistas começa a aparecer como ponto de fuga, depois ela própria é o tema central da representação. Na Geografia, por vezes, foi tomada como o próprio objeto da ciência. Embora no senso comum espaço e paisagem sejam tomados como sinônimos, são conceitos diferentes.

A paisagem pode ser vista como o visível de um recorte do espaço, tudo aquilo que o olhar abarca desde um certo ponto até o horizonte. Essa apreensão, essa percepção está impregnada da experiência cultural do indivíduo e da coletividade a que pertence. Essa observação está impregnada de subjetividade, mas pode ser objetivada, considerando critérios determinados.

Os elementos que compõem uma paisagem podem ser identificados e explicados sócio-historicamente. Se considerados desta forma, estão continuamente em transformação. Na avaliação, na qualificação de uma paisagem incidem concepções políticas, econômicas e sociais, bem como a evolução das técnicas e das artes. A maneira como cada sociedade, em cada tempo e no cotidiano, se relaciona com a natureza reflete o imaginário social e seus padrões culturais e estéticos. Essas condições influenciarão as transformações de formas antigas e a construção de novas formas.

A paisagem vitícola é original, não só pela forma escultural de construir o espaço rural, por permanecer longo tempo, mas pela produção “dos deuses” que o homem extrai dela. É, assim, resultado de trabalho e pode ser preservada como patrimônio da identidade cultural da sociedade que a produz, do mesmo modo que se preserva a arquitetura e o meio ambiente.

2. Tipologia de Paisagens Vitícolas

Fabienne Joliet (ITV, 2002), criou uma tipologia para classificação das paisagens vitícolas francesas em que considera como critérios principais a densidade dos vinhedos e o relevo, que influencia na visibilidade desses vinhedos, além de outras características secundárias.

Considerando os critérios densidade e relevo, a viticultura pode ser: monocultura em encosta, monocultura em planos e policultura em encostas e planos, resultando em 5 tipos diferentes. Essa tipologia de paisagens vitícolas está na Figura 1 e apresenta as seguintes características:

A. Monocultura em encosta

1. Terraços de vinhedos: com ou sem muros, obras de engenharia humana que marcam acentuadamente a paisagem, caracteriza-se por vinhedos em linhas horizontais ou curvas, acompanhando as curvas de nível;
2. Marchetaria de vinhedos: caracteriza-se por apresentar os vinhedos em diversos planos seguindo as linhas de orientação da declividade, resultando em uma paisagem variada na forma, porém homogênea na cultura;
3. Ondas de vinhedos: os vinhedos seguem linhas verticais no sentido da declividade, criando uma perspectiva para o olhar.

B. Monocultura em planos

4. Mar de vinhas: independente da altitude, o relevo plano leva o olhar à linha do horizonte, pois se caracteriza por vinhedos a perder de vista, criando sentimentos variados, do êxtase à monotonia.

C. Policultura em encosta ou planos

5. Mosaico de vinhedos: a viticultura encontra-se misturada a outros usos, o que cria texturas e cores diferentes, provocando a ilusão de um jogo de abertura ou fechamento da paisagem, especialmente pela presença de bosques residuais.

¹ Universidade de Caxias do Sul. E-mail: ifalcade@ucs.br



Figura 1. Uma tipologia das paisagens vitícolas, segundo Fabienne Joliet (2002).

3. Paisagens Vitícolas Brasileiras

A vitivinicultura brasileira inicia com a colonização portuguesa no século XVI, mas é com a imigração italiana, a partir da segunda metade do século XIX, que se configuram muitas das tradicionais regiões vitivinícolas atuais, como a Serra Gaúcha, o Alto Vale do Rio do Peixe, em Caldas/Andradas, entre outras. Nas últimas três décadas, porém, a vitivinicultura para vinhos finos expande-se em outras áreas, em novas condições, formando paisagens diferentes, como na Campanha e na Serra do Sudeste, do Rio Grande do Sul, e no Vale do Submédio Vale do São Francisco, em Pernambuco/Bahia.

A viticultura na tradicional Região da Serra Gaúcha encontra-se, em geral, em pequenas propriedades de trabalho familiar e é desenvolvida em terrenos de topografia acidentada, sendo a videira conduzida, sobretudo na forma de latada e cultivada nas encostas tendo, em algumas áreas, o plátano como seu sustentáculo periférico, configurando paisagens de inspiração etrusca ou como as *bocages* francesas. Os vinhedos são de pequena extensão aparecendo na paisagem em conjunto com a mata, nas áreas de maior declividade, e outros usos, como a horta e o potreiro.

Relacionado ao processo de colonização as estradas são como fitas em movimento pelas encostas. Construídas nas cabeceiras dos lotes serviam, ao mesmo tempo, para as duas linhas. Ao longo dessas vias a cada 200 m aproximadamente, encontra-se a residência, que passou por diferentes formas arquitetônicas e materiais em pouco mais de um século.

A viticultura tem incorporado, nas últimas décadas, tecnologia para a qualificação da produção, como a condução na forma de latada aberta ou a espaldeira, o que altera a paisagem vitivinícola. Além disso, na Serra Gaúcha, as mudanças na paisagem vitícola estão relacionadas diretamente a instalação de cantinas comerciais no meio rural, ao surgimento de novas atividades econômicas, à pavimentação das principais estradas vicinais e ao desenvolvimento do enoturismo.

Entre as outras regiões tradicionais, a Região do Alto Vale do Rio do Peixe, no centro-oeste catarinense, resultado da migração de descendentes de italianos e alemães, tem uma paisagem fisicamente e culturalmente semelhante a da Serra Gaúcha, embora sua produção esteja concentrada em vinhos de mesa, oriundos de uvas americanas e híbridas.

A partir da década de 1970, ocorre a implantação e, nos últimos anos, um crescimento importante da viticultura na Campanha e na Serra do Sudeste. Essas novas regiões vitivinícolas situam-se em áreas definidas por critérios geralmente técnicos e por outros fatores sociais, de modo geral empresários nacionais, mas também estrangeiros, não necessariamente ligados ao setor vitivinícola tradicional. A viticultura moderna instala-se em propriedades de maior extensão, desenvolvida com mão-de-obra assalariada, administrada pelo proprietário/empresário à distância.

O relevo plano e suave ondulado da região da Campanha e da Serra do Sudeste imprime à paisagem vitícola formas diferentes das regiões tradicionais. Os vinhedos são mais extensos e a videira, em geral, conduzida na forma de espaldeira em áreas de pouca declividade, onde é possível a mecanização.

Na paisagem plana de campos limpos de produção pecuária tradicional da Campanha, onde morros de um relevo residual destacam-se no horizonte homogêneo, os grandes vinhedos formam uma ruptura escultural. Já na paisagem de colinas suave-arredondadas com mares de matacões que cobre a superfície cristalina da Serra do Sudeste os vinhedos estão sendo instalados nas áreas mais planas.

Os projetos governamentais para a região do semi-árido nordestino promoveram, a partir dos anos 1960, a implantação de agricultura irrigada na Região do Sub-médio Vale do Rio São Francisco. A viticultura para vinhos ali implementada teve um período de crescimento em meados dos anos 80, mas é nos últimos anos que ela se expande de forma significativa. De modo geral, é desenvolvida por empresários, com mão-de-obra assalariada.

Na paisagem da planície sedimentar que forma a depressão do Vale do Rio São Francisco o cinza esbranquiçado do solo e o verde, geralmente esmaecido, da vegetação xerofítica do semi-árido se transforma drasticamente com a implantação de extensos vinhedos irrigados com a água do Rio São Francisco, onde sempre há parcelas em produção. Na paisagem, o vinhedo forma um paralelo com a planura do solo, vez ou outra rompida por um *inselberg* que o olhar abarca no horizonte, assim como alguma vila de trabalhadores das grandes fazendas.

Entre as regiões tradicionais e as novas há trocas. Por exemplo, vitivinicultores das regiões tradicionais cultivam nas regiões novas e empresários das regiões novas buscam a experiência das regiões tradicionais. Nos dois casos, a vitivinicultura é expressão da identidade da sociedade que a produz: a tradicional, ligada aos valores culturais da imigração italiana, enquanto a viticultura nova é bem expressão da sociedade técnico-científica-informacional dos dias atuais.

4. Considerações Finais

A caracterização dessas regiões, embora breve, permite classificar as paisagens vitícolas brasileiras, segundo a tipologia de Fabianne Joliet, da seguinte forma:

1. Serra Gaúcha e Alto Vale do Rio do Peixe: de modo geral em mosaico de vinhedos, como se os vinhedos fossem selos colados à paisagem; porém é possível identificar paisagens de marçhetaria nas áreas de maior concentração/extensão, como nas encostas do Vale Aurora;
2. Campanha, Serra do Sudeste e Vale do Rio São Francisco: embora cada área apresente um contexto regional diferente, guardadas as proporções, identificam-se nessas 3 regiões paisagens de mar de vinhedos.
3. Caldas/Andradas: mesmo sendo de pouca extensão a viticultura dessa região é conduzida no sentido da declividade, formando uma onda de vinhedos.

Estas paisagens são testemunho de uma cultura, de um tempo. Embora não sejam imutáveis, estão fixas num espaço. Conhecê-las e preservá-las, na sua essência, é pensar um desenvolvimento sustentável.

A vitivinicultura brasileira, quando comparada à européia, é recente. No entanto, há elementos nas paisagens vitícolas

brasileiras que devem ser preservados, pois são partes da identidade cultural dessa sociedade. Por exemplo, na Serra Gaúcha, entre esses elementos, destacam-se as cantinas e casas feitas em basalto e o uso dos plátanos como sustentação na periferia dos vinhedos.

Assim como apreciar um vinho, observar uma paisagem vitícola pode ser a expressão conjugada do prazer dos sentidos!

4. Bibliografia

- AB'SABER, Aziz N. *A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras*. In: Simpósio Sobre o Cerrado, 1971, 3, São Paulo, SP. Anais... São Paulo: Universidade de São Paulo, 1971, p.1-14.
- AB'SABER, Aziz N. *Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil*. In: Geomorfologia. nº 20, 1970, p. 1-26.
- AZEVEDO, Thales. *Italianos e gaúchos*. Porto Alegre: IEL/DAC-SEC, 1975.
- CHARTIER, R. *O mundo como representação*. In: Estudos Avançados USP, São Paulo, v. 5, n. 11, 1991, p.173-191.
- ETGES, Virgínia E. *Geografia agrária*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2000.
- FALCADE, I. e MANDELLI, F. *Vale dos Vinhedos: caracterização geográfica da região*. Caxias do Sul: EDUCS, 1999.
- FALCADE, I. e TONIETTO, J. *A viticultura para vinhos finos e espumantes da Região da Serra Gaúcha: topônimos e distribuição geográfica*. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1995.
- ITV FRANCE. *Le vignoble dans le paysage*. Paris: Centre Technique Interprofessionnel de la Vigne et du Vin, nº 5, 2002.
- LEITE, Maria A. F. P. *A região e a paisagem*. IN: Destrução ou desconstrução? Questões da paisagem e tendências de regionalização. São Paulo: Hucitec/FAPESP, 1994, p.7-52.
- POCHE, B. *La región comme espace de référence identitaire*. In: Espace Et Sociétés, nº 42, 1983. p. 3-12.
- SANTOS, Milton. *Metamorfoses do espaço habitado*. São Paulo: Hucitec, 1988.
- TONIETTO, J. e FALCADE, I. *Identificação e delimitação das regiões vitivinícolas brasileiras*. In: Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enologia, 6; Jornadas Vitivinícolas de Chile, 5, 1994. Asociacion Nacional de Ingenieros Agronomos Enologos de Chile e Pontificia Universidad Catolica de Chile, Santiago de Chile, 21 a 25 de noviembre de 1994, p. 63-64.

Novas regiões: vinhos de altitude no sul do Brasil

Jean Pierre Rosier¹

No Brasil os locais de climas mais amenos concentram-se na Região Sul do país onde os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul destacam-se por apresentarem, aliados a latitude elevada, locais de altitude superiores a 1.000 metros acima do nível do mar.

Algumas destas áreas, graças as suas condições climáticas particulares, tem recentemente sido cultivadas com variedades de uvas *Vitis vinifera*, as quais atingem índices de maturação que permitem fornecer matéria prima para a elaboração de vinhos diferenciados por sua intensa coloração, definição aromática e equilíbrio gustativo.

Em Santa Catarina, o desenvolvimento destes vinhedos nas localidades de Água Doce, Bom Retiro, Campos Novos, Iomerê, São Joaquim e Tangará, vêm sendo acompanhados desde 1991 pelas equipes de pesquisa da EPAGRI das Estações Experimentais de Videira e de São Joaquim.

As variedades que se encontram em maior quantidade são o Cabernet Sauvignon, Merlot e Chardonnay, cultivados sobre os porta-enxertos Paulsen 1103 e SO4, correspondendo atualmente a aproximadamente 150 hectares de vinhedos em altitude, conduzidos em espaldeiras e manjedouras, mas com perspectivas de dobrar está área em um futuro próximo.

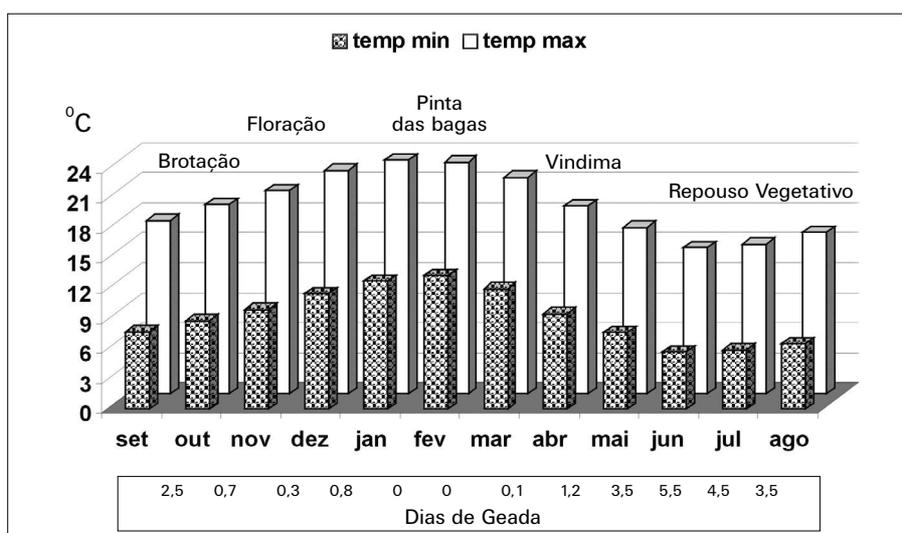
Experimentalmente estão sendo observados os comportamentos vitícolas e enológicos de viníferas de origem francesa, espanhola, italiana e portuguesa.

Influência climática

A influência climática dada à altitude elevada, na latitude de 28°, proporciona um deslocamento de todo o ciclo produtivo da videira a qual, em algumas variedades, inicia suas atividades vegetativas somente na segunda quinzena do mês de outubro e finaliza sua maturação também na segunda quinzena do mês de abril.

Este deslocamento propicia a ocorrência de condições climáticas diferenciadas em relação ao restante do país nas diferentes etapas do desenvolvimento das plantas. Nas regiões tradicionalmente produtoras no sul do país este ciclo tem início no mês de setembro e normalmente finda no mês de fevereiro, quando as condições climáticas, principalmente de altas temperaturas e pluviosidade, são tradicionalmente difíceis.

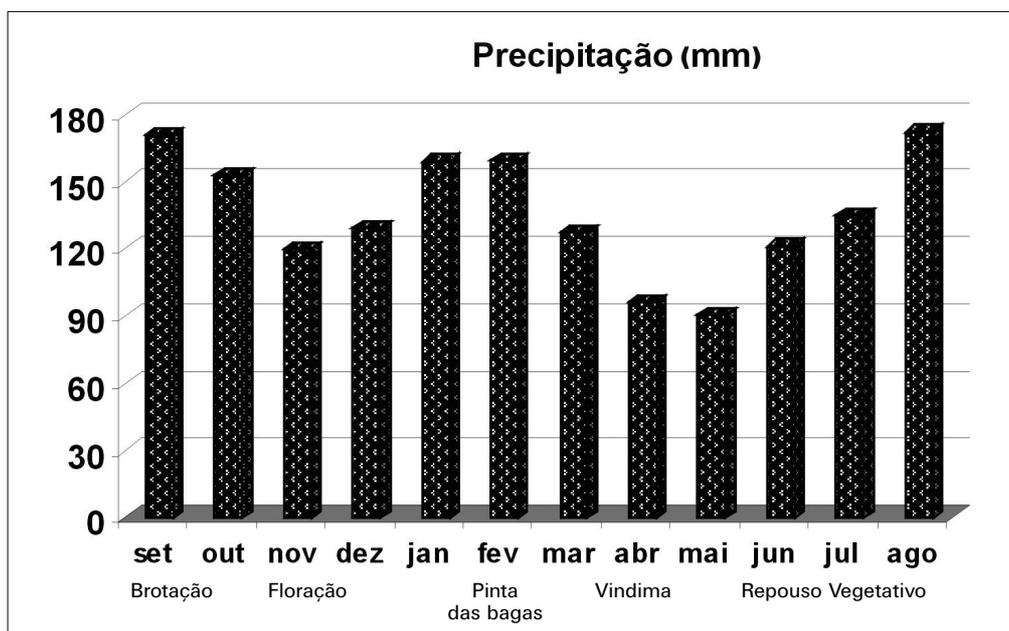
O deslocamento do ciclo vegetativo nas regiões de altitude se caracteriza por duas situações distintas em seus dois extremos. Por um lado as baixas temperaturas noturnas retardam o início da brotação, (Figura 1) mas devido a ocorrência de geadas tardias nos locais de altitude, podem muitas vezes, dependendo da localização do vinhedo e da precocidade das variedades, serem um fator limitante à produção. No outro extremo do ciclo vegetativo, na maturação, as temperaturas noturnas amenas retardam o amadurecimento dos frutos, reduzem o crescimento das plantas e influenciam no metabolismo propiciando uma colheita em uma época onde historicamente os índices de pluviosidade são bem menores que nos meses de vindima das regiões tradicionalmente produtoras (Figura 2), permitindo com isso uma maturação, principalmente fenólica, mais completa.



Fonte: Epagri. Estação Experimental de São Joaquim

Figura 1: Temperaturas médias mínimas e máximas (°C), e número de geadas, média de 30 anos, ocorridas em São Joaquim durante o ciclo vegetativo da cultivar Cabernet Sauvignon.

¹ Engenheiro Agrônomo. Dr. em Enologia. EPAGRI – Estação Experimental de Videira, Caixa Postal 21, 89560-000 Videira-SC. E-mail: rosier@formatto.com.br



Fonte: Epagri. Estação Experimental de São Joaquim

Figura 2: Precipitação em mm (média de 30 anos) em São Joaquim durante o ciclo vegetativo da cultivar Cabernet Sauvignon

O deslocamento do ciclo vegetativo da videira graças às condições climáticas particulares é o responsável por uma série de fenômenos metabólicos que por sua vez são responsáveis pela diferenciação dos vinhos destas regiões, a principal delas diz respeito a composição fenólica das uvas e conseqüentemente dos vinhos.

Estas observações encontram apoio na seguinte teoria:

Variações hormonais

As variações das quantidades de hormônios existentes nas plantas durante o ciclo vegetativo são responsáveis pela indução do início ou do término das diferentes fases do desenvolvimento, e estas regem o comportamento das plantas em relação a produção e a armazenagem dos diversos compostos que compõem a complexidade da matéria prima dos vinhos.

A ocorrência de baixas temperaturas noturnas, que provocam uma alteração hormonal é que determinam a parada de crescimento vegetativo e o início da maturação com seus conseqüentes acúmulos de açúcar e de substâncias fenólicas assim como de alguns precursores de aroma.

O período que antecede o fenômeno de pinta das bagas caracteriza-se por uma redução da concentração dos hormônios do crescimento, como as auxinas, e é a partir desta fase que inicia o surgimento do ácido abscísico (AbA) denominado de hormônio do estresse determinante da coloração das bagas.

Caso este fenômeno ocorra paralelamente ao crescimento dos ramos, seja pela ocorrência de temperaturas elevadas, indisponibilidade hídrica e de nitrogênio no solo, a pinta das bagas ocorre mais tardiamente, e conseqüentemente o período de maturação é reduzido, e neste caso, produz uma matéria prima de menor qualidade.

No caso dos vinhedos de altitude, para a cultivar Cabernet Sauvignon, constatou-se uma redução drástica do crescimento vegetativo a partir do mês de março.

Metabolismo fenólico

A síntese de compostos fenólicos esta intimamente ligada ao metabolismo dos açúcares e ao metabolismo do nitrogênio. O açúcar é de importância vital no acúmulo de compostos fenólicos pois sem esta fonte de energia disponível a formação de compostos fenólicos é reduzida.

Depois da mudança de cor das bagas, que marca o início da maturação, ocorrem novamente profundas mudanças metabólicas e a principal delas é a redução da via da glicólise e conseqüentemente da produção de ácido málico. É a partir deste momento que a célula vai armazenar açúcar e não consumi-lo.

Durante o desenvolvimento da planta, uma vez que os açúcares se encontram em fase de armazenagem podem ocorrer vias metabólicas alternativas para o acúmulo dos compostos fenólicos.

A glicólise, via piruvato, é uma delas e é responsável também pelas principais funções vitais da planta como respiração, formação de ácidos e desenvolvimento vegetativo, portanto uma via de metabolismo que se caracteriza pela multiplicidade de funções logo por uma repartição vital da energia.

Uma outra via metabólica bastante conhecida é a via das pentoses, nesta biossíntese encontra-se um aminoácido denominado fenilalanina, que comandado pela concentração hormonal direciona a energia para o acúmulo de proteína e portanto ao crescimento vegetativo.

Quando ocorre uma variação das taxas hormonais o metabolismo, pela via das pentoses, faz com que a fenilalanina desta vez contribua para a formação da fenilalanina-amonialiase (PAL) que é a enzima ligada ao aparecimento da coloração durante a pinta das bagas. A ação desta enzima participa do deslocamento da via metabólica, que antes proporcionava o crescimento, para via ácido cinâmico direcionar a energia para dois pontos distintos e importantíssimos: A formação de lignina para reserva da planta e para o chalcone, precursor comum dos taninos, flavonóides e antocianinas, que sem a concorrência do crescimento vegetativo, recebem sua cota de energia de forma redobrada, via glicólise e via pentose.

A via das pentoses, também conhecida como via shiquimica, que passa pela fenilalanina permite verificar a concorrência por este aminoácido que é solicitado para a proteossíntese durante o crescimento da planta ou para a formação fenólica via chalcone. (Figura 3).

Portanto, para que ocorra síntese dos compostos fenólicos, tem-se uma concorrência entre os compostos primários indispensáveis a vida celular e os secundários que só aparecem em quantidades maiores se as células reduzirem sua atividade metabólica.

Sempre que ocorrer redução do crescimento vegetativo, graças ao desequilíbrio hormonal, ocorre o favorecimento de acúmulo de compostos fenólicos. Se a planta crescer ao mesmo tempo em que amadurecerem os frutos este acúmulo é reduzido.

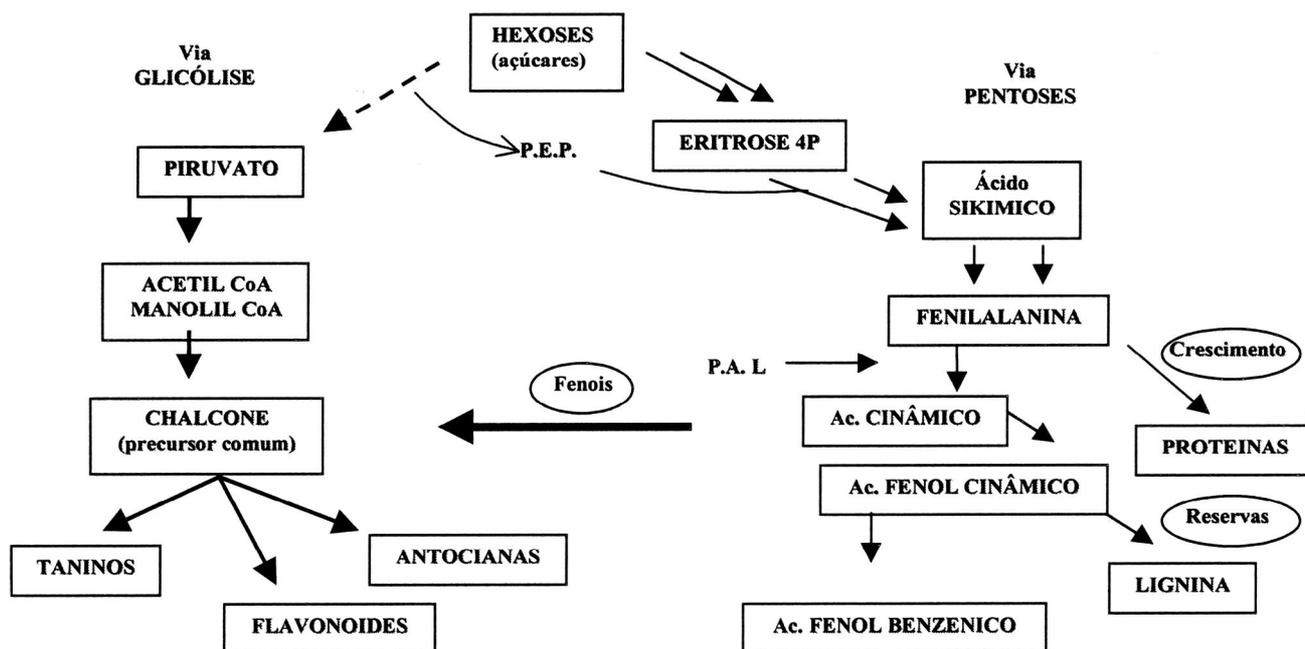


Figura 4: vias de biossíntese dos compostos fenólicos estabelecidas a partir dos dados de LaVollay *et* Newman (1977).

As uvas

As uvas da cultivar Cabernet Sauvignon cultivadas nos climas de altitude apresentaram como características marcantes e diferenciadas a maturação fenólica completa.

A avaliação organoléptica destas uvas, em meados do mês de abril, apresentou bagas com coloração intensa, pequena adstringência e taninos macios ao serem mastigadas as cascas. Observou-se também, com notoriedade, a ocorrência de tonalidade escura nas sementes em sua totalidade, o que pode ser considerado como uma das características da maturação completa dos taninos.

Análises cromatográficas destes elementos estão em fase de execução em trabalho conjunto entre Epagri-EEV e Embrapa-CNPV.

Os mostos

Os mostos obtidos destas uvas apresentam uma composição em ácidos orgânicos com acidez total média de 125 meq/l e elevados teores de ácido málico (6 g/l) que se diferencia dos mostos tradicionalmente encontrados nas regiões onde o período de maturação ocorre em temperaturas mais elevadas.

A pequena degradação do ácido málico durante as baixas temperaturas colaboram de forma minoritária para o incremento do acúmulo de açúcar já que esta pode chegar a ser deficiente em alguns anos. A gluconeogênese via síntese das hexoses pode ocorrer nos dois sentidos tanto glucose-piruvato-malato como malato-piruvato-glucose.

A presença de ácido málico em quantidade elevada no mosto é explicável em parte pela reduzida degradação deste ácido nas temperaturas amenas em que ocorre a maturação nos climas de altitude.

O acúmulo de açúcar das uvas obtidas nos locais de altitude podem ser consideradas como normais se comparáveis com os demais locais de produção de uva do sul do Brasil.

Apesar do início antecipado da pinta das bagas, em relação ao término do ciclo e as baixas precipitações nos meses de colheita (90 mm em abril) o acúmulo de açúcares fica em torno de 18 a 22 °Babo. Estes teores relativamente pouco elevados podem ser considerados normais para este tipo de clima, uma vez que as baixas temperaturas no final do período de maturação não estimulam a produção de açúcar pela via das hexoses, favorecendo a via das pentoses na produção de compostos fenólicos.

Os vinhos

Os vinhos obtidos até agora são predominantemente oriundos de microvinificações experimentais e de vinificações semi-industriais de 3.500 litros, e os primeiros produzidos datam da safra de 1998.

Estes produtos se caracterizam por apresentarem teor alcoólico elevado, 11,5 °GL, acidez total média 80 meq/l, apresentarem coloração de boa intensidade, com valores de 1,4 a 3,6 vezes mais antocianinas considerando-se o somatório cianidina, malvidina e delphinidina se comparados com vinhos provenientes de uvas produzidas a 650 m de altitude. Estes vinhos apresentam expressão aromática intensa que salienta a tipicidade varietal, com participação de aromas herbáceos quase nula, o que também os diferencia dos tradicionalmente produzidos no Brasil.

Entre as principais características gustativas dos vinhos observa-se a maciez dos taninos, mesmo em vinhos jovens, o equilíbrio gustativo dado ao equilíbrio das funções álcool-ácido que graças a importante participação do ácido láctico, proveniente da fermentação malolática do expressivo teor de ácido málico dos mostos, empresta aos vinhos características de untuosidade e amplitude em boca.

Os riscos e as vantagens

O pioneirismo de uma atividade em uma região traz consigo riscos decorrentes do desconhecimento de alguns fatores que no futuro podem vir a influenciar na produção.

O plantio de uvas nas regiões de altitude deve ser uma realização muito bem avaliada pelos produtores visto as dificuldades observadas em alguns casos no preparo do solo. A escolha do local de implantação do vinhedo pode ser de importância vital pois a possibilidade de ocorrência de geadas tardias podem ser a causa de inviabilização total do projeto.

A falta de mão-de-obra especializada e a inexistência de um pólo de produção também são fatores a serem considerados.

Porém as novas regiões não trazem consigo vícios herdados do conhecimento empírico e estão mais receptivas as inovações tecnológicas como a utilização de sistemas de condução de alta eficiência e cobertura plástica nos vinhedos. A ausência de pragas tradicionais e a menor quantidade de inóculo de doenças aliados as boas condições climáticas e aos resultados animadores até agora obtidos somados ao espírito empreendedor de alguns empresários, sem dúvida são as grandes propulsoras da expansão destas áreas.

Novas regiões: vinho de clima tropical

Adriano Miolo¹

Vale do São Francisco

O Vale do Submédio São Francisco é uma das três novas regiões vitivinícolas brasileiras produtoras de vinhos finos. Caracteriza-se por estar em altitudes ao redor de 350 metros, em áreas com paisagem típica da caatinga do sertão nordestino, com uma viticultura localizada em áreas planas, com irrigação utilizando água do rio São Francisco.



Região com clima do tipo tropical semi-árido, apresenta ao longo do ano um período seco e um período sub-úmido. Esta característica lhe confere total diferenciação em relação à viticultura mundial. Além de possibilitar que a videira vegete e produza durante os 12 meses do ano, o clima, conhecido no meio científico como clima com variabilidade intra-anual, apresenta três diferentes padrões ao longo do ano:

- Um período que compreende os meses de junho a setembro, que é chamado de inverno, que se caracteriza por um período seco, sem chuvas, com temperaturas baixas de noite e mais amenas de dia.
- Um período que compreende os meses de abril e maio e de outubro a dezembro, que se caracteriza por período seco, sem chuvas, com temperaturas altas de dia e um pouco amenas a noite.
- Um período que compreende os meses de janeiro a março, que se caracteriza por um período úmido, com chuvas e altas temperaturas de dia e à noite. Essas variações possibilitam a obtenção de uvas com qualidades específicas e diferenciadas em função da época de produção. A formação geológica é do período cristalino, hoje também acumulando solos aluvionais. São solos normalmente de baixa fertilidade.

A viticultura desenvolvida no Vale do Submédio São Francisco possui características climáticas que a distingue do restante das regiões de viticultura tradicional de vinho em todo o mundo.

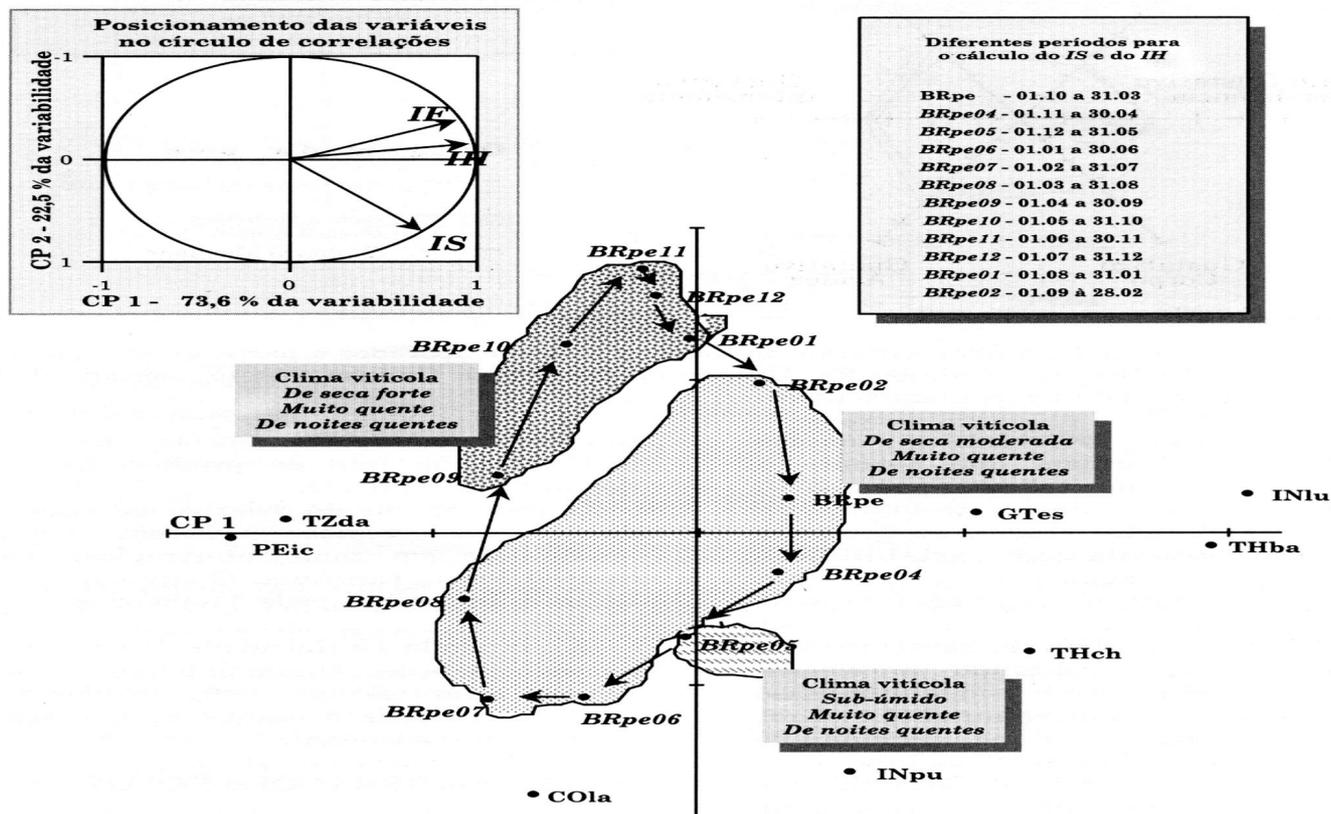
A disponibilidade heliotérmica nessas condições é de tal ordem que permite a obtenção de mais de uma colheita por ano. A peculiaridade desse clima tropical foi interpretada por Tonietto (1999), ao propor o conceito de clima vitícola com variabilidade intra-anual, que é aquele onde o clima vitícola da região muda de classe em função do período do ano no qual a uva pode ser produzida.

Tal conceito permitiu caracterizar o clima dessas regiões utilizando a mesma classificação climática multicritério desenvolvida para uso em nível mundial.



¹ Vinícola Miolo Ltda.

**GRUPOS CLIMÁTICOS DO CLIMA VITÍCOLA COM
VARIABILIDADE INTRA-ANUAL
- Petrolina, Brasil -**



Assim, vemos que o clima vitícola de Petrolina, no Vale do Submédio São Francisco, é IS1 IH6 IF1. Contudo, este clima vitícola muda de classe em função do período do ano no qual a uva é produzida. Na verdade, a região apresenta não um, mas três diferentes climas vitícolas. O fato de a região apresentar a alternância de uma estação úmida e uma estação seca é o elemento determinante dos diferentes climas vitícolas observados.

Esta condição permite aos viticultores escolher períodos mais interessantes para a produção das uvas, seja por questões ligadas ao controle fitossanitário, às exigências das diferentes cultivares, ao tipo de produto desejado e à demanda de mercado.

O posicionamento relativo do clima vitícola de outras regiões vitícolas localizadas igualmente em zona intertropical, de países como o Peru, Tanzânia, Guatemala, Colômbia, Índia e Tailândia.

Classificação climática multicritério regiões brasileiras

Br Ca - Campanha	ISO Sub úmido	IH4 Temperado Quente	IF2 De noites temperadas
Br Be - Bento Gonçalves	ISOO Úmido	IH4 Temperado Quente	IF2 De noites temperadas
Br Pe - Petrolina	IS1	IH6	IF1
Abril/Maio e Out/Nov/Dez	De Seca moderada	Muito Quente	De noites quentes
Jan/Fev/Mar	ISO Sub-úmido	IH6 Muito Quente	IF4 De noites quentes
Junho a Set. (Inverno)	IS2 De seca forte	IH6 Muito Quente	IF2 De noites temperadas

Viticultura

Em virtude do clima tropical semi-árido, com grande incidência de insolação e baixa precipitação de chuvas, os vinhedos são irrigados pelo sistema de gotejamento, similar ao utilizado em outras regiões do mundo.

Modernos sistemas de captação de água e de fertirrigação dão vida à terra.

Sistema de Gotejamento



Sugestão de Programa de Poda

Mês	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Parcela 01	P	V	V	V	V	C	P	V	V	V	V	C	H	H	H	P	V	V	V	V	C	H	H	H

1ª Safra
(Muito Boa)

2ª Safra
(Muito Boa)

3ª Safra
(Excelente)

Legenda: P- Poda V- Ciclo Vegetativo H- Ciclo Hibernar C- Colheita

Variedades que estão sendo testadas

Tintas

- Shiraz
- Cabernet Sauvignon
- Cabernet Franc
- Tempranillo
- Petit Verdot
- Grenache
- Mourvedre

Branças

- Moscatéis
- Chenin Blanc
- Chardonnay
- Sauvignon Blanc
- Verdejo
- Viognier

Produtos que estão sendo elaborados no Vale do São Francisco

- Moscatel Espumante (Processo Asti)
- Vinho Branco Moscatel Seco
- Vinho Moscatel Licoroso (Late Harvest)
- Vinho Branco Chenin Blanc
- Shiraz
- Cabernet Sauvignon

Tecnologias de referência para a enologia tropical

Celito Crivellaro Guerra¹

A elaboração de vinho no Vale do Submédio São Francisco é uma atividade recente, mas em plena expansão, devido ao panorama atual da vitivinicultura brasileira e às potencialidades naturais existentes na região. No Brasil e no mundo, o consumo de vinhos finos, incluindo um crescente consumo de tintos, tem feito aumentar a procura por vinhos de qualidade. Essa tendência deve manter-se no futuro, o que representa uma oportunidade para a produção de vinhos em novas regiões com potencial produtivo, uma vez que os vinhos são valorizados por sua tipicidade, oriunda dos fatores de produção das regiões vitivinícolas.

No Submédio São Francisco, já têm sido elaborados os vinhos varietais tintos Syrah e Cabernet Sauvignon, os brancos secos Sauvignon Blanc e Chenin Blanc, o branco suave Moscato Canelli e o Moscatel Espumante Moscato Itália.

A demanda da região está configurada na necessidade de aprimorar qualitativamente a produção existente, bem como diversificá-la, com a geração de novos produtos, com características típicas regionais e padrão de qualidade. Com efeito, a vitivinicultura em regiões tropicais representa um novo conceito, uma vez que a mesma é uma atividade típica de regiões temperadas. Assim, a elaboração de vinhos de qualidade necessita o estudo aprofundado de diversas variáveis agrônômicas e enológicas, visando a obtenção de produtos com estrutura química que lhes confira equilíbrio organoléptico e resistência à degradação oxidativa. Esses estudos são particularmente importantes em função do clima da região, que nem sempre favorece uma composição da uva adequada à qualidade do vinho.

Nesse contexto, está em execução o projeto de pesquisa intitulado 'Vinhos típicos de qualidade para o Vale do Submédio São Francisco', abrangendo a região onde a vitivinicultura já está implantada, nos municípios pernambucanos de Petrolina, Lagoa Grande e Santa Maria da Boa Vista. O mesmo tem por objetivo geral estabelecer as bases para o desenvolvimento de uma vitivinicultura estável, produtora de vinhos típicos de qualidade. Para tanto, suas ações compreendem:

1. Testes e recomendação de variedades para a elaboração de vinhos típicos para a região, com a avaliação do potencial enológico de novas cultivares de videira.
2. Adaptação de sistemas de vinificação no sentido de adequá-los ao potencial de qualidade da uva produzida na região.
3. Avaliação e caracterização do potencial vitícola e enológico das cultivares de uva para a produção de vinho em diferentes épocas do ano.
4. Estudo do potencial de longevidade dos vinhos e dos procedimentos enológicos visando sua estabilização química.
5. Definição dos padrões de qualidade e tipicidade para os vinhos, a partir de sistemas de produção vitícola e dos procedimentos enológicos adotados.

Quatro classes de produtos são buscadas:

- a. Vinhos tintos finos secos de mesa;
- b. Vinhos brancos finos de mesa, secos ou suaves, aromáticos, não moscatéis;
- c. Vinhos espumantes aromáticos, moscatéis ou não;
- d. Vinhos licorosos.

Os vinhos serão elaborados a partir das cultivares introduzidas, visando a obtenção de produtos com originalidade e tipicidade. São as seguintes as cultivares:

- Tintas: Ruby Cabernet, Grenache, Barbera, Tempranillo, Alicante Bouschet, Moretto, Periquita, Trincadeira, Montepulciano, Petit Verdot e Alfrocheiro.

- Brancas: Sylvaner, Malvasia Bianca, Colombard, Flora, Muscadelle, Moscatel de Hamburgo, Regner, Schönburger e Siegerebe.

¹ Pesquisador em enologia. Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, Caixa postal 130, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95700-000. E-mail: celito@cnpuv.embrapa.br

A avaliação dos sistemas de produção estão orientadas para maximizar o potencial enológico. Está sendo executado a maturação das uvas, com vistas à determinação do ponto ótimo de maturação tecnológica e fenólica, em diferentes épocas do ano.

Os vinhos serão elaborados a partir de 2004 na vinícola piloto que está sendo construída nas dependências da Embrapa Semi-Árido. Os equipamentos enológicos já foram quase todos adquiridos, com recursos da FINEP.

As vinificações serão efetuadas seguindo-se protocolos adaptados às condições da matéria-prima. É fundamental a retirada do calor de campo da uva antes de vinificá-la. Também é essencial uma correta modulação da temperatura de fermentação, da maceração na vinificação em tinto e do manejo do oxigênio na estabilização de vinhos tintos e brancos.

Riesling Itálico – um vinho emblemático para a Serra Gaúcha/Brasil

Mauro Celso Zanus¹; Jorge Tonietto¹

A Importância das variedades para a identidade das regiões vitivinícolas

Alguns vinhos renomados de países tradicionalmente produtores são conhecidos pelo nome geográfico da região onde são cultivadas as uvas. Estes vinhos, no entanto, se confundem com o nome das próprias variedades com as quais são elaborados. É o que ocorre na região de Chablis com o Chardonnay e na Borgogne com o Pinot Noir.

Já nos países do Novo Mundo vitivinícola, a política dos vinhos varietais vem tendo sucesso nos últimos 30 anos. Um segmento em crescimento está ligado ao desenvolvimento dos chamados vinhos “varietais emblemáticos”, que correspondem àqueles elaborados a partir de uma variedade de uva que se adaptou muito bem às condições peculiares de clima e solo de uma determinada região ou país, gerando vinhos com estilo diferenciado.

Esta busca de originalidade situa-se em uma vertente que se contrapõe aos vinhos ditos “internacionais”, entre os quais podem ser citados os varietais Cabernet Sauvignon e Chardonnay. Estas variedades apresentam grande plasticidade de adaptação em diferentes áreas geográficas, estando difundidas em inúmeros países.

Entre os vinhos emblemáticos, podemos citar os exemplos do Cone Sul, como a Argentina, que vem valorizado os vinhos varietais de Malbec, o Uruguai, com o varietal Tannat e o Chile, com o varietal Carmènere. Merece também destaque a Nova Zelândia, que vem enfatizando o Sauvignon Blanc e a África do Sul, com o Pinotage. Todos estes países buscam uma diferenciação, criando vínculos únicos com os consumidores, de forma a enfrentar um mercado extremamente competitivo.

Vinhos originais no Brasil

O Brasil historicamente teve a produção de vinhos finos varietais concentrada na Serra Gaúcha, estado do Rio Grande do Sul. Porém esta região sempre foi produtora de todo o tipo de vinhos e derivados da uva e do vinho. Esta condição, aliada à produção que esteve sempre destinada a um mercado interno, com baixa concorrência com produtos importados, nunca exigiu uma diferenciação maior de sua produção, tendo sido privilegiada a diversidade de produtos.

Com a abertura do mercado brasileiro ao produto importado, o vinho brasileiro tem sido obrigado a construir uma imagem de qualidade e fortalecer sua identidade para competir no mercado interno e para possibilitar um desenvolvimento e reconhecimento no mercado internacional. A política de vinhos varietais começou a ser impulsionada no Brasil nas décadas de 1970-80. Houve a introdução de diversas variedades, sobretudo de origem francesa, sobre as quais se buscou desenvolver o mercado interno. Algumas dessas variedades prosperaram, outras não. Hoje, boa parte da produção de vinhos finos está assentada em variedades clássicas do mundo vitivinícola (Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir, Chardonnay, etc.). Verifica-se a necessidade de conferir maior originalidade e diferenciação à produção brasileira de vinhos.

Riesling Itálico – um vinho com longa história no Brasil

A Riesling Itálico, variedade de origem desconhecida, é relativamente pouco difundida no mundo vitivinícola, existindo uma pequena produção no norte da Itália e também em alguns países da Europa Central (Áustria, Eslovênia, República Tcheca/Eslováquia e Hungria). Ressalta-se que os países do Cone Sul - Chile, Argentina e Uruguai não produzem vinhos desta variedade, fato também constatado na maioria dos demais países do Novo Mundo vitivinícola (Austrália, Nova Zelândia, África do Sul,...)

Por outro lado, a Riesling Itálico é uma das cultivares viníferas brancas mais importantes do Brasil. Difundiu-se na região vitícola da Serra Gaúcha a partir de material importado em 1900 pela Estação Agronômica de Porto Alegre. Foi cultivada em áreas mais ou menos restritas desta região até 1973 (Camargo, 1994). A partir de então, teve sua produção incrementada, chegando a 11.632 toneladas de uvas vinificadas em 1990. Posteriormente, a produção tem diminuído. Nos últimos 5 anos a produção de uvas oscilou entre 4.532 a 8.855 toneladas/ano. De alguma forma, verifica-se que com esta diminuição de produção de Riesling Itálico está-se perdendo uma das melhores expressões da produção de vinhos da Serra Gaúcha.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP: 95700-000 Bento Gonçalves-RS. E-mail: zanus@cnpuv.embrapa.br, tonietto@cnpuv.embrapa.br

A Riesling Itálico faz parte da história dos vinhos finos brasileiros, pois foi a primeira casta nobre a ser utilizada na elaboração de vinho branco varietal (Camargo, 1994). Fato a destacar é que esta variedade possui uma identidade cultural associada à imigração italiana para a região da Serra Gaúcha, que proveio em sua maioria do norte da Itália no final do século XIX, e onde existe uma pequena produção de vinhos e espumantes com esta variedade.

As características da uva

O lento abandono desta variedade pelo setor vitivinícola é difícil de ser entendido sob o ponto de vista da viticultura. A uva Riesling Itálico, dentro das uvas finas brancas, é uma das mais produtivas e teve grande aceitação por parte dos viticultores, pois apresenta médio vigor, boa brotação e muito boa fertilidade de gemas. Segundo dados do Ensaio Internacional de Ecologia Vitícola, realizado em Bento Gonçalves (Tonietto, 1996), a Riesling Itálico, tem um ciclo de 143 dias da brotação à colheita. Brota na metade de setembro, menor risco das geadas tardias leva 48 dias para atingir a floração, 68 dias da floração ao início da mudança de cor das bagas e 26 dias após para ser colhida, normalmente no início de fevereiro. Há variação da fenologia na Serra Gaúcha em função dos distintos mesoclimas da região. A variedade apresenta elevado percentual de brotação das gemas da poda (89,9%) e elevada fertilidade - 1,93 cachos por gema brotada, mostrando muito boa adaptação e produtividade. Normalmente a floração transcorre sem problemas, originando cachos com bagas uniformes. No total são necessários 1.339 graus-dia (soma de temperaturas acima de 10°C, contados a partir da brotação) para atingir a maturação. Como a maioria das variedades de cacho compacto, necessita de cuidados para evitar a podridão do cacho.

A qualidade do vinho

O vinho típico de Riesling Itálico elaborado na Serra Gaúcha apresenta um excelente aspecto visual, com uma atrativa coloração palha, com reflexos esverdeados. O aroma é de média intensidade, porém fino e delicado. É uma característica intrínseca do vinho Riesling Itálico apresentar um aroma e sabor não muito intensos. Comparando-se com vinhos de Chardonnay (sem carvalho) e Gewurztraminer quanto à intensidade de aroma (I - escala de 0 a 100), obteve-se os seguintes resultados - média de 5 vinhos/varietal (Zanus, 1996): Gewurztraminer (I=63) > Chardonnay (I=56) > Riesling Itálico (I=51). Entre os descritores sensoriais, destacam-se as notas de frutas cítricas (casca de limão, laranja, kunquat), maçã, flores brancas (sutil intensidade) e, eventualmente, carambola. Em boca, o sabor se revela delicado e agradável. A adequada acidez e o moderado conteúdo de álcool atribui ao Riesling Itálico um sabor harmônico e fresco. O vinho evolui em boca com uma persistência de média/curta duração, porém guardando uma sofisticada e peculiar fineza. Um aspecto importante, que valoriza os vinhos de Riesling Itálico elaborados na Serra Gaúcha é que os vinhos expressam o clima, solo, geografia e peculiaridades no cultivo das vinhas - típicos da região. ***Os vinhos de Riesling Itálico, pelo seu aspecto com tons esverdeados, fineza e frescor de sabor, evocam a ecologia da Serra Gaúcha; ao prová-lo estamos - de uma certa forma - experimentando um pouco desta elegante e original paisagem, de cor predominantemente verde.***

Através da técnica de análise sensorial descritiva avaliou-se 11 vinhos de Riesling Itálico - safra 2003, provenientes da Avaliação Nacional de Vinhos. A metodologia de análise e os resultados encontram-se no Apêndice 1.

A qualidade dos espumantes

Diversos enólogos de renome do Brasil e do exterior não hesitam em atribuir ao Riesling Itálico um papel fundamental na qualificação dos espumantes brasileiros. Com o processo de elaboração do espumante e o tempo em garrafa, os vinhos de Riesling Itálico ganham uma nova dimensão, tornando-se mais complexos, sem perder a fineza do vinho base original. Os espumantes naturais elaborados a partir de Riesling Itálico, apresentam uma coloração palha-esverdeada, uma agradável acidez - que é imprescindível nos vinhos espumantes de qualidade - e guardam as notas de frutas cítricas. Devido a adequada acidez toleram bem o envelhecimento - sem oxidar. Outra virtude destes espumantes é que apresentam um aroma de média/baixa intensidade, sem um pronunciado caráter varietal (aromas primários), o que, para espumantes naturais de qualidade, seria considerado um defeito. O aroma pouco intenso do vinho base de Riesling Itálico o torna bastante adequado ao processo de champanhização, o qual adiciona os aromas provenientes da segunda fermentação e aqueles provenientes do contato com as leveduras. Também, com o envelhecimento em garrafa, os espumantes de Riesling Itálico evoluem bem, sem o aparecimento de aromas indesejáveis.

Riesling Itálico x Riesling Renano

Com frequência em degustações informais de vinhos de Riesling Itálico brasileiros cobram-se os descritores sensoriais encontrados nos vinhos de Riesling Renano (ex. notas de rosas, mel, querosene) - sob o ponto de vista da enologia isso não têm razão de ser. Embora na grafia sejam semelhantes, a variedade Riesling Itálico não tem nenhum parentesco com a Riesling Renano, originando um vinho com características bastante distintas. A Riesling Itálico - internacionalmente também conhecida como Welsriesling ou Walschriesling - é, a nível mundial, bem menos difundida que a Riesling Renano.

Como construir vinhos emblemáticos

Formalmente não existe requerimentos específicos ou um protocolo que deva ser seguido para que um vinho possa ser considerado emblemático. No entanto, parece ser importante para que um vinho se habilite a ser emblemático de uma determinada região que reúna as seguintes características:

- a variedade deve apresentar boa adaptação agronômica ao local;
- é importante que a variedade apresente um vínculo histórico e cultural com a região;
- não deve ser uma variedade demasiado difundida internacionalmente;
- o vinho deve apresentar um perfil sensorial relativamente estável e de boa qualidade, com expressão de tipicidade ao longo das diferentes safras;
- o estilo do vinho deve evocar, em certo grau, as condições peculiares da geografia local (ex.: aridez, clima frio,...).

Potencial do Riesling Itálico como emblemático da Serra Gaúcha/Brasil

Os vinhos de Riesling Itálico, pelo seu longo vínculo histórico com a região, adaptabilidade da variedade às condições de clima e solo, qualidade e estilo do vinho, pode se constituir num diferencial de qualidade e diferenciação importante para o Brasil, seja na elaboração de vinhos tranquilos ou de espumantes naturais, com predomínio desta variedade. No caso dos espumantes naturais, tem-se inclusive um reconhecimento internacional da qualidade do produto brasileiro.

Estratégia para implementação

A originalidade no negócio dos vinhos vem sendo um componente cada vez mais importante, fortalecendo os mercados internos e abrindo mercados em nível internacional. Vinhos emblemáticos promovem a qualidade, geram um diferencial importante num mercado de oferta de vinhos cada vez mais uniformes. Ainda, são um orgulho para aqueles que o produzem.

Para a implementação de um projeto de vinho emblemático, primeiramente é necessário que um grupo importante de empresas, viticultores, instituições de pesquisa, ensino e fomento, passem a desenvolver em conjunto uma política de valorização desta variedade e de seus vinhos na Serra Gaúcha. Neste sentido, algumas ações que podem ser empreendidas são:

- Otimização do sistema de produção (porta-enxertos, clones, sistemas de condução e poda, manejo e época de colheita) visando alcançar um maior grau de maturação das uvas e a produção vinhos com maior expressão varietal;
- Retomada da elaboração de vinhos varietais Riesling Itálico e de espumantes dentro de um enfoque de tipicidade regional, que fortaleça a identidade e originalidade da produção da Serra Gaúcha;
- Criação de grupo de pesquisa, desenvolvimento e valorização dos vinhos e espumantes de Riesling Itálico;
- Estabelecimento de ações de marketing (ex. concurso Riesling Itálico: vinhos e espumantes; divulgação na internet,...) buscando o reconhecimento desta variedade como emblemática da Serra Gaúcha/Brasil, visando o mercado interno e o mercado internacional.

Enfim, como vem sendo feito em outras importantes regiões vitícolas, cabe aos vitivinicultores da região buscar, através de uma política de valorização, o reconhecimento destes vinhos, tornando-os vinhos emblemáticos da Serra Gaúcha, Brasil.

Bibliografia citada:

CAMARGO, U.A. *Uvas do Brasil*. Brasília, Embrapa - SPI, 1994. 90p.

TONIETTO, J. *Ensaio Internacional de Ecologia Vitícola*. Bento Gonçalves, Embrapa-CNPUV, 1996. (Relatório de Projeto de Pesquisa).

ZANUS, M.C. *Avaliação da distinguibilidade de vinhos varietais visando uma proposta para recomendação de variedades para vinho fino*. EMBRAPA-CNPUV, 1996. (Relatório de Projeto de Pesquisa).

Apêndice 1. Descrição varietal de alguns vinhos de Riesling Itálico brasileiros – safra 2003

Material e Métodos:

Vinhos: amostras encaminhadas à Avaliação Nacional de Vinhos – 2003 (cedidas pela ABE – Associação Brasileira de Enologia)

Degustadores: 7 degustadores, Embrapa Uva e Vinho

Descritores aromáticos: previamente à avaliação das amostras os degustadores tiveram acesso, em copos ISO, aos descritores indicados na Anexo 1 (com procedimentos para sua preparação)

Temperatura das amostras: 8°C

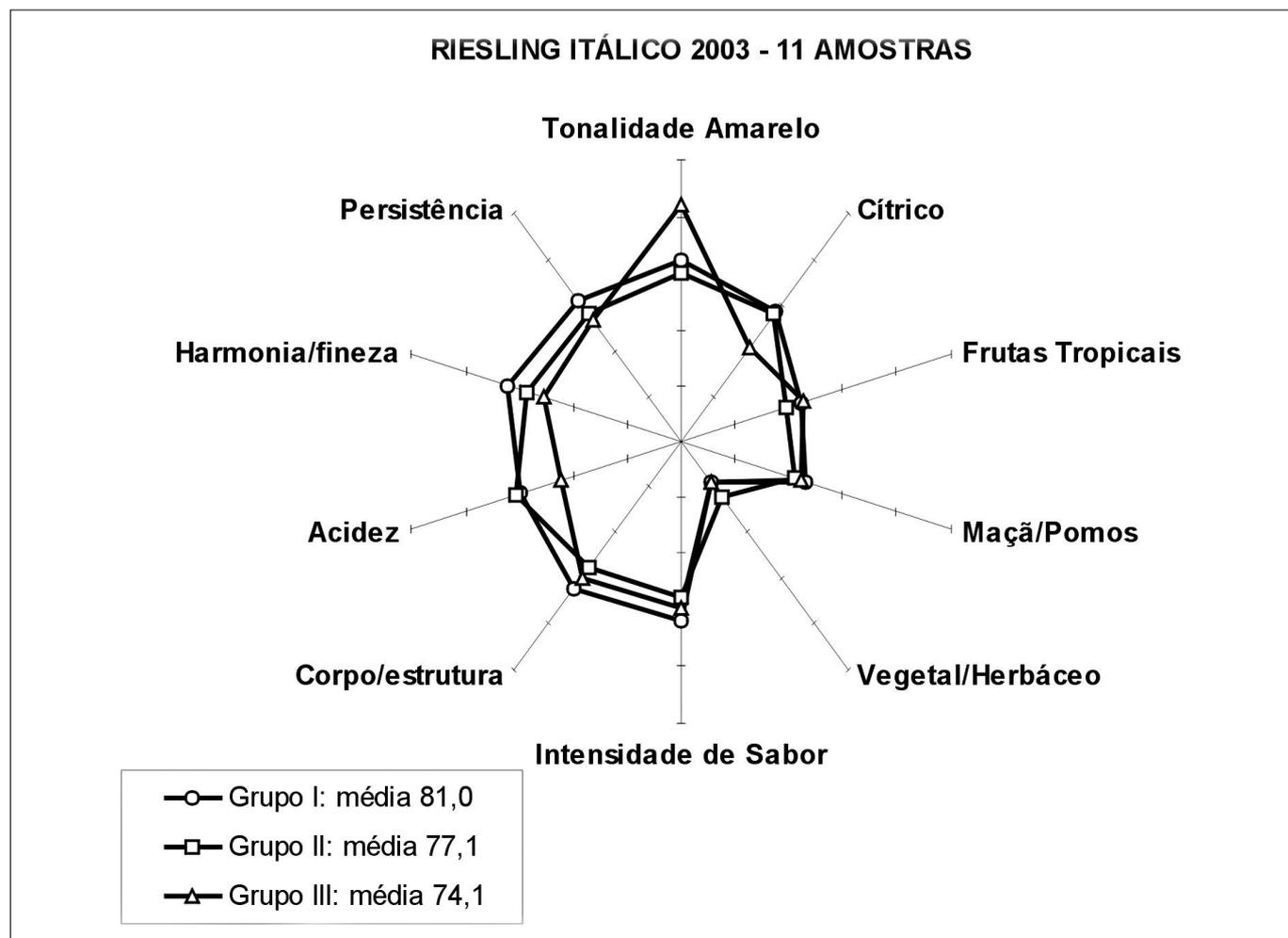
Degustação: às cegas, em copos ISO

Ficha de degustação: Anexo 2

Resultados:

Para descrever o potencial qualitativo dos vinhos de Riesling Itálico – safra 2003 excluiu-se aquelas amostras que apresentavam defeitos maiores de aroma e sabor, associados a problemas de elaboração. Os resultados referem-se aos vinhos da safra 2003 que foi de médio potencial. Possivelmente em safras que propiciem maior grau de maturação das uvas pode-se prever vinhos de qualidade ainda superior. As notas de avaliação global variaram entre 73,1 a 82,9. Os 11 vinhos foram divididos em 3 grupos: grupo I (3 amostras: média: 74,1; intervalo 73,1-76,0), grupo II (4 amostras: média: 77,1; 76,0-79,0), grupo III (média: 81,0; 79,7-82,9).

De uma forma geral, a degustação apontou (dados da ficha descritiva – não apresentados) como principais descritores para o Riesling Itálico as notas de frutos cítricos (limão, laranja, kunquat), flores brancas (fraca intensidade), maçã (pomos) e, eventualmente, carambola.



Vinhos regionais: regulamentação no Brasil

Jorge Tonietto¹ e Ivanira Falcade²

A produção de vinhos no Brasil é regida pela Lei nº 7.678, de 08.11.88, regulamentada pelo Decreto nº 99.066, de 08.03.1990 (Brasil, 1990). A legislação estabelece zonas de produção por estado. Contudo, essa legislação não resultou em um zoneamento que pudesse valorizar os vinhos das regiões produtoras (Tonietto, 1993).

Esta proposta de regulamentação da produção e comercialização de Vinhos Regionais (ou outro nome que venha a ser definido para estes vinhos) objetiva orientar o desenvolvimento desta temática, importante para o desenvolvimento da vitivinicultura brasileira, seja para atender o mercado interno, seja para ativar as exportações de vinhos.

1. Os Vinhos Regionais em Diferentes Países Vitivinícolas

Analisando os critérios de qualidade dos vinhos em diferentes países vitivinícolas, verifica-se que as referências geográficas das áreas de produção de uvas e vinhos são utilizadas para diferenciar os vinhos junto ao mercado consumidor. Isso ocorre nos países de viticultura tradicional da Europa e, de forma crescente, nos países do Novo Mundo vitivinícola.

A Tabela 1 mostra a nomenclatura utilizada para diferenciar níveis de qualidade dos vinhos com base nos nomes geográficos e indicações geográficas, agrupados em 4 níveis, de forma a estabelecer um paralelo aproximado entre os sistemas regulamentares utilizados em diferentes países da União Européia (Larousse, 2000, p.502). Os vinhos regionais são conhecidos como *Vin de Pays* na França, *Vino de la Tierra* na Espanha, *Vinho Regional* em Portugal e Inglaterra, *Indicazione Geografica Tipica* (IGT) na Itália. Nos Estados Unidos eles são os vinhos das *American Viticultural Areas* (AVA).

Atualmente o Brasil já possui uma Indicação de Procedência (IP) reconhecida pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial - I.N.P.I, com base na Lei de Propriedade Industrial - LPI (Brasil, 1996) e na Resolução do I.N.P.I. nº 075/2000 (INPI, 2000). Trata-se do Vale dos Vinhedos, que, na Tabela 1 poderia ser posicionado como indicação geográfica na coluna 3. Até o momento o Brasil não tem reconhecida nenhuma Denominação de Origem (DO) dentro do conceito da LPI (Brasil, 1996), que corresponderia a um enquadramento na coluna 4 da Tabela 1.

Observa-se que os vinhos regionais propostos neste trabalho para o Brasil, possuem equivalência à qualificação da coluna 2 da Tabela 1.

2. A Noção dos Vinhos Regionais no Brasil

Analisando a comercialização de vinhos brasileiros, verifica-se, de forma crescente nos últimos anos, o uso de nomes geográficos das regiões e sub-regiões produtoras nos rótulos dos vinhos, como por exemplo, Serra Gaúcha, Vale Aurora, Mato Perso, Pinheiro Machado, Campanha, Vale do São Francisco, dentre outros.

Esta constatação evidencia, na prática, o interesse dos produtores brasileiros em divulgar as regiões, promovendo uma região que já é tradicional produtora de uvas para vinificação ou uma nova região, a qual se quer fazer conhecer junto ao consumidor. Isto mostra que o produtor já está incorporando a noção dos vinhos regionais no Brasil.

Contudo, o uso de nomes geográficos para referenciar a produção de vinhos no Brasil não está regulamentada. Assim, os produtos que indicam um nome geográfico no rótulo (com exceção de vinhos da IP Vale dos Vinhedos), não seguem normas específicas. Consequentemente, os consumidores não sabem o que efetivamente esta informação representa em termos do produto, já que cada produtor adota um critério próprio.

Entende-se que, em já existindo na prática o uso do conceito de vinho regional no Brasil, é chegado o momento de buscar o seu reconhecimento de direito, via regulamentação, através de normativas simples, claramente definidas. Isto beneficiará tanto produtores quanto consumidores.

3. A Hierarquia Conceitual e Aplicada de Topônimos das Regiões Vitivinícolas Brasileiras

Dentro do enfoque dos vinhos regionais, a delimitação das regiões de produção pode ser feita em diferentes escalas espaciais, seja por critérios político-administrativos, seja por critérios ligados aos fatores naturais (características geográficas do meio natural, clima, solo, etc.), e/ou de fatores humanos, ligados à história, à tradição ou a características da produção vitivinícola regional.

¹ Eng. Agr., Dr., Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho. E-mail: tonietto@cnpv.embrapa.br

² Geógrafa, Profª. da Universidade de Caxias do Sul – UCS. E-mail: ifalcade@ucs.br

Um exemplo de hierarquização na regionalização da vitivinicultura de vinhos finos do Brasil é apresentado na Figura 1, que inclui critérios de delimitação político-administrativos e geográficos.

4. Requisitos na Produção de Vinhos Regionais no Brasil: elementos para estruturação de uma política setorial

O uso do qualificativo Vinho Regional deve ser de uso restrito para produtos que atendam à regulamentação a ser estabelecida para a sua produção.

Os vinhos regionais devem atender, como premissa básica, o controle da origem da uva vinificada, origem esta que empresta o nome geográfico da região para identificação no rótulo dos vinhos comercializados. A origem da uva deve ser controlada pelos organismos competentes, inclusive quando do trânsito da mesma até o local de vinificação.

Os nomes geográficos a serem utilizados para os vinhos regionais, bem como a delimitação geográfica da respectiva região de produção de uvas, devem ser reconhecidos pelo setor vitivinícola, com base na demanda dos produtores.

Assim como para a produção de vinhos com indicação geográfica, a produção de vinhos regionais não deve ser obrigatória para os vinicultores, mas sim facultativa. Os vinhos regionais devem ser identificados no rótulo dos produtos através do "nome geográfico da região reconhecida" de produção das uvas, seguido do qualificativo Vinho Regional.

Além desses, os seguintes elementos podem subsidiar a formulação da política para os vinhos regionais brasileiros, em função dos objetivos que vierem a ser definidos:

- a região deve ser reconhecida como potencialmente apta à produção de uvas para vinhos, não necessitando, contudo, ter se tornado conhecida, como é exigido para as Indicações de Procedência ou Denominações de Origem;
- devem ser estabelecidos os critérios para possibilitar o pedido de reconhecimento de regiões para vinhos regionais;
- a produção e a comercialização devem ser regulamentadas, bem como possuir uma estrutura de controle;
- devem ser definidos os percentuais mínimos da uva da origem delimitada para o uso do qualificativo Vinho Regional, porém o vinho pode ser elaborado em região distinta daquela onde a uva for produzida.

Outros itens que podem ser regulamentados na produção de vinhos regionais, sempre que contribuam para valorizar este conceito e dentro dos objetivos do setor vitivinícola são: relação de variedades autorizadas para a região geográfica definida, grau de maturação da uva ou graduação alcoólica natural mínima e/ou outras características químicas dos vinhos, dentre outros. Outros aspectos podem igualmente estar atrelados aos vinhos regionais e vinhos com indicação geográfica, como a possibilidade de indicação da safra, da variedade e a expressão engarrafado na origem.

5. Uma Nova Estruturação para a Produção de Vinhos de Qualidade no Brasil

A vitivinicultura brasileira precisa ampliar a diferenciação qualitativa da sua produção. Atualmente a produção de vinhos no Brasil é diferenciada fundamentalmente através das marcas comerciais e dos varietais. Faltam elementos para valorizar a grande variabilidade qualitativa e de tipicidade que os vinhos brasileiros já apresentam. O conceito de vinhos regionais pode representar um elemento importante de diferenciação dos vinhos de diversas proveniências atualmente produzidos, podendo ser implementada com relativa facilidade.

Do mesmo modo, os vinhos regionais podem constituir-se em um estágio que, em função da qualificação e reputação que consolidarem, aliado aos interesses dos vitivinicultores, poderiam evoluir para a formatação da produção de vinhos com indicação geográfica, de acordo com o que estabelecem os conceitos da Lei de Propriedade Industrial nº 9.279 (Brasil, 1996). Nesta lei, as indicações geográficas, em duas espécies, são assim definidas:

- Indicação de Procedência: considera-se Indicação de Procedência o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço (Artigo 177).
- Denominação de Origem: considera-se Denominação de Origem o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos (Artigo 178).

O conceito de vinhos regionais, proposto neste trabalho, situa tais vinhos numa posição intermediária entre os vinhos finos, definidos na Lei 7.678 (Brasil, 1990), e os vinhos com indicação geográfica, conforme conceitos definidos pela Lei de Propriedade Industrial - Lei nº 9.279 (Brasil, 1996).

A Figura 2 esquematiza a hierarquia potencial da produção de vinhos finos no Brasil com a institucionalização dos vinhos regionais.

Bibliografia

BRASIL. Decreto n.º 99.066, de 8 de março de 1990. Regulamenta a Lei no 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados do vinho e da uva. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, p.4755-4763, 9 mar.1990. Seção 1.

BRASIL. Lei n.º 9.279, de 14 de maio de 1996 - Lei da Propriedade Industrial. Brasília, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 1996.

FALCADE, I.; MANDELLI, F.; FLORES, C.A.; FASOLO, P.J.; POTTER, R. O. *Vale dos Vinhedos: caracterização geográfica da região*. Caxias do Sul: EDUCS, 1999. 144 p. (FALCADE, I. e MANDELLI, F., Org.).

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI. Resolução n.º 075/2000, de 28 de novembro de 2000 - Estabelece as condições para o registro das indicações geográficas. Rio de Janeiro: I.N.P.I., 2000. 7p.

LARROUSSE. *Larrousse de los vinos: secretos del vino, países y regiones vinícolas*. Barcelona, 2000. 544p.

TONIETTO, J. *O conceito de denominação de origem: uma opção para o desenvolvimento do setor vitivinícola brasileiro*. Bento Gonçalves: EMBRAPA, 1993. 20p.

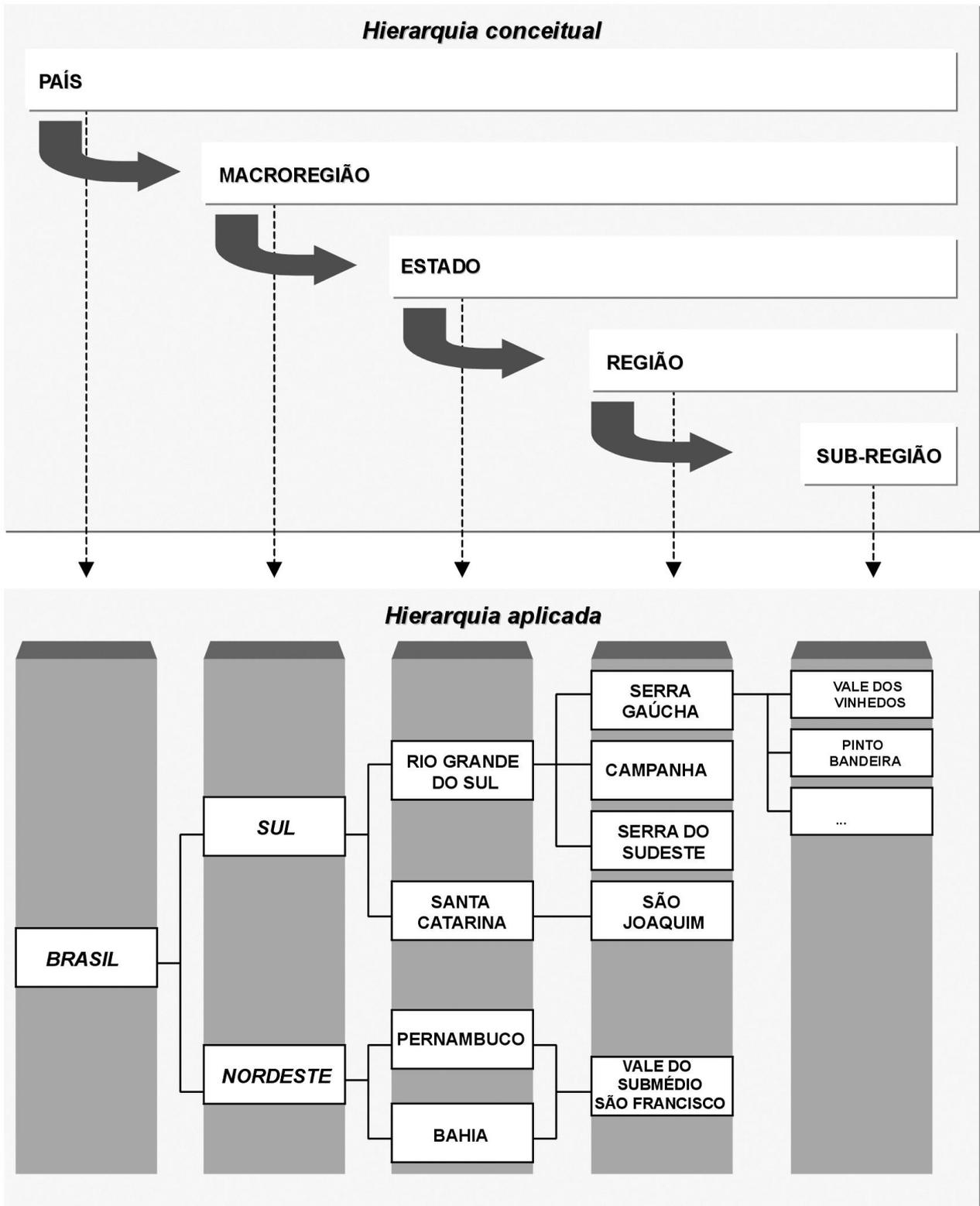
Tabela 1. Agrupamento dos vinhos na União Européia, em quatro níveis de qualidade: paralelo aproximado entre esses quatro níveis em diferentes países (Fonte: Larrousse, 2000, p.502).

PAÍS	NÍVEL DE QUALIDADE		
	1	2	3
ESPAÑA	Vino de Mesa	Vino de la Tierra	Denominación de Origen (DO)
FRANÇA	Vin de Table	Vin de Pays	Vin Délémité de Qualité Supérieure (VDQS)
ITÁLIA	Vino da Tavola (VDT)	Indicazione Geografica Tipica (IGT)	Denominazione di Origine Controllata (DOC)
PORTUGAL	Vinho de Mesa	Vinho Regional	Indicação de Proveniência Regulamentada (IPR)
INGLATERRA	Table Wine	Regional Wine	English/Welsh Vineyards Quality Wine
ALEMANHA ¹	Deutscher Tafelwein	Landwein	Qualitätswein eines bestimmten Anbaugebietes (QbA)
HUNGRIA	Asztali Bor	TA'J Bor Country Wine	Minőségi Bor

¹ O Prädikat, ou distinção, engloba 6 níveis de maturação e de qualidade: Kabinett, Spätlese, Auslese, Beerenauslese, Trockenbeerenauslese e Eiswein.

VINHOS FINOS BRASILEIROS

Hierarquia Espacial de Nomes Geográficos



Por: Jorge Tonietto e Ivanira Falcade, 2002.

Figura 1. Exemplo de uma hierarquia conceitual e aplicada para a regionalização da produção de vinhos no Brasil.

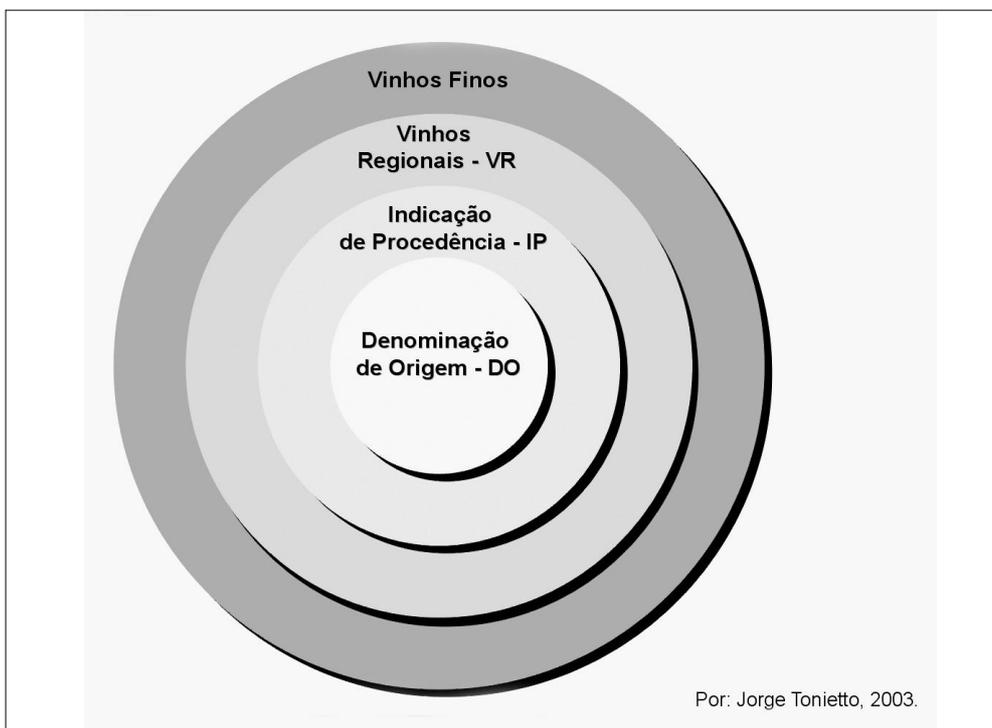


Figura 2. Proposta de estruturação qualitativa da produção de vinhos no Brasil, incluindo vinhos regionais e indicações geográficas.

Biologia molecular e biotecnologia da videira – aplicações e potencialidades

Luís Fernando Revers¹

Introdução

Há 50 anos a revista *Nature* publicou, no número 25 de Abril de 1953, o artigo de James Watson e Francis Crick no qual a estrutura tridimensional do sal do ácido desorribonucléico (DNA) era apresentada. Era uma página em que a primeira sentença começava: “Nós gostaríamos de sugerir uma estrutura para o sal do ácido desoxirribonucléico. Esta estrutura tem características inéditas que são de considerável interesse biológico”. Terminava com: “Não escapou à nossa atenção que o pareamento específico (de bases) que nós postulamos sugere imediatamente um possível mecanismo de cópia para o material genético”. Esta última sentença tem sido considerada como sendo uma das mais falsamente modestas da literatura científica.

Reconhecida como uma das sete maiores descobertas científicas da História, o conhecimento gerado a partir de então proporcionou o desenvolvimento de técnicas mais avançadas com as mais diversas aplicações, compondo hoje a chamada Biotecnologia Moderna. A cultura da videira, assim como inúmeras outras espécies cultivadas, beneficiou-se das tecnologias surgidas com esta descoberta e atualmente experimenta o estágio de investigação em escala genômica.

Durante a última década, cerca de 300 genes de videira foram caracterizados e muitas sequências de microssatélites genômicos e de cloroplasto foram depositadas nos bancos de dados (Genbanks). Esses genes codificam para enzimas mediadoras de processos celulares básicos da videira como por exemplo: transporte de açúcares, síntese de polifenóis e pigmentos, metabolismo de ácidos orgânicos, síntese de aminoácidos e poliaminas e também de proteínas relacionadas à stresses (abióticos e bióticos) e à estrutura da parede celular. Adicionalmente, o desenvolvimento de protocolos Biotecnológicos como a transformação e regeneração de plantas de videira geneticamente modificadas também foram publicados.

Panorama da aplicação de ferramentas da biotecnologia moderna na cultura da videira

A biotecnologia aplicada à cultura da videira é atualmente praticada em centros de pesquisa de diversos países. O quadro abaixo resume informações acumuladas na literatura divididas em três grandes temas, mostrando um panorama atual da utilização de ferramentas da biologia molecular na busca (não somente) da compreensão de processos básicos da biologia da videira assim como da sua aplicação em programas de melhoramento genético.

Relação de temas investigados empregando a biotecnologia moderna:

- Mapeamento genético - marcadores moleculares do tipo RAPD, AFLP e SSR são utilizados para: geração de mapas genéticos saturados, associação à características agrônômicas de interesse (seleção assistida; identificação de QTLs), caracterização de germoplasma, reconstituição de genealogias (filogenia), identificação de cultivares e porta-enxertos (proteção intelectual) e determinação de paternidade.
- Clonagem, caracterização e estudo da expressão de genes associados à processos metabólicos básicos da videira (ex.: transporte e acúmulo de açúcares, síntese de polifenóis e pigmentos, metabolismo de ácidos orgânicos, síntese de aminoácidos e poliaminas, desenvolvimento e maturação do fruto e proteínas relacionadas à stresses (abióticos e bióticos).
- Cultura de Tecidos/Engenharia Genética* – desenvolvimento de protocolos de cultura de tecidos e de transformação permitiram a obtenção de plantas de videira geneticamente modificadas visando a incorporação de resistência à doenças fúngicas (míldio e oídio), stresses abióticos, herbicidas, bactérias, vírus e insetos.

*Ensaio conduzidos em escala experimental em regime de contenção.

Panorama das potencialidades da utilização de ferramentas da biotecnologia moderna na cultura da videira

Durante as últimas décadas, o melhoramento genético da videira tem tido êxito na obtenção de novas cultivares. Genótipos híbridos com resistência à doenças fúngicas tem sido selecionados de cruzamentos interespecíficos entre *Vitis vinifera* e espécies selvagens de *Vitis* resistentes a essas moléstias. Retrocruzamentos sucessivos com cultivares elite e posterior seleção de híbridos com resistência à fungos e qualidade de vinho superiores permitiu a obtenção

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP: 95700-000 Bento Gonçalves-RS. E-mail: luis@cnpuv.embrapa.br

de novas cultivares. Entretanto, a introdução de cultivares obtidas pelo melhoramento convencional no mercado permanece difícil. Esse processo gera genótipos completamente novos; novas variedades que precisam ser introduzidas no mercado e aceitas pelo consumidor. A engenharia genética é a forma atual mais eficiente para introduzir uma nova característica agronômica em cultivares elite sem alterar a complexidade genética do genótipo e a identidade varietal. Muitas das cultivares elite da *videria* e porta-enxertos são facilmente transformáveis, tanto pelo sistema *Agrobacterium* como por biolística. A visão da sociedade leiga frente a tecnologia da transformação genética poderá mudar quando esta, esclarecida, perceber que a introdução de cultivares de uva transgênicas podem beneficiar o ambiente, a saúde do trabalhador e do consumidor.

Na busca da sustentabilidade da cadeia produtiva da videira, (economicamente viável e de menor impacto ao ambiente), pode-se destacar um conjunto de características alvo, relevantes para utilização do potencial da tecnologia de transformação genética em videira: melhoria da resistência à pragas e doenças (tolerância ao ataque de fungos, bactérias, vírus e pragas); melhoria da resistência à stresses abióticos (stress hídrico, tolerância à sais e danos oxidativos) e melhoria da qualidade do fruto (desenvolvimento da cor, transporte e acúmulo de açúcares, ausência de semente e síntese de compostos benéficos à saúde).

Mais recentemente, em Janeiro de 2002, o Programa Internacional do Genoma da Uva foi lançado com a finalidade desafiadora de decifrar o genoma completo da videira. Portadora de um genoma relativamente pequeno (~500Mb; semelhante ao do arroz), a videira é uma espécie apropriada para pesquisas em escala genômica. O comitê organizador dividiu os esforços desse consórcio internacional em cinco grandes grupos de trabalho: 1) Marcadores e mapeamento genético; 2) Mapeamento físico e construção de bibliotecas (BAC); 3) Geração de ESTs e perfil transcricional; 4) Análise Funcional e 5) Bioinformática. Os benefícios das informações geradas da pesquisa em escala genômica para a cultura da videira poderão ser o aumento da precisão do melhoramento genético e práticas da viticultura via estabelecimento de correlações entre características moleculares (genes, proteínas e metabólitos) e características de interesse agronômico.

Mercado interno: a uva no contexto do mercado de frutas

Gabriel Vicente Bitencourt de Almeida¹

Comercialização de Uvas

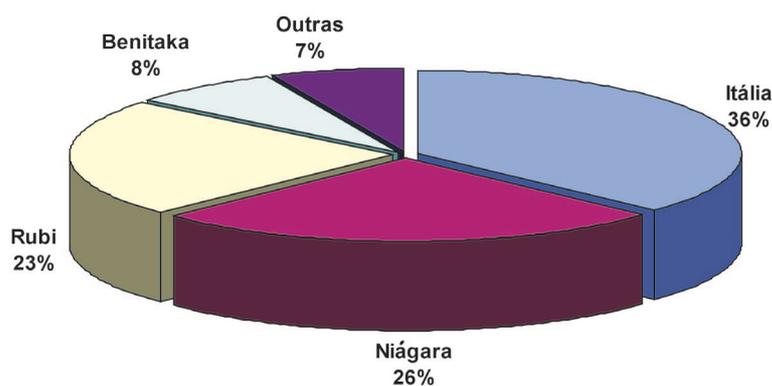
Da mesma forma que botanicamente, comercialmente as uvas para consumo "in natura" podem ser divididas em dois grandes grupos, as Uvas Rústicas (*Vitis labrusca*), cujas representantes mais famosas são a Isabel e a Niágara, variedades altamente sazonais. As Uvas Finas (*Vitis vinifera*), disponíveis em grande quantidade o ano todo no mercado, com um pico maior no fim do ano. Graças à alternância de regiões produtoras com características climáticas distintas.

As variedades mais conhecidas de Uvas Finas são a Itália e suas mutações (Rubi, Benitaka e Brasil), e nos últimos anos várias tentativas de introdução novas cultivares, com destaque para a Red Globe e várias outras sem semente, porém em volume, ainda muito inferior à Itália e mutações.

Neste texto nossa visão será a partir do mercado de São Paulo, mais precisamente do Entrepasto Terminal São Paulo da Companhia de Entrepastos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP). Levantamento já realizado pelo Centro de Qualidade em Horticultura (CQH), estima que aproximadamente, sete por cento de toda a uva produzida no Brasil passe pelo entreposto paulistano, incluídas aí as uvas de mesa e as de vinho.

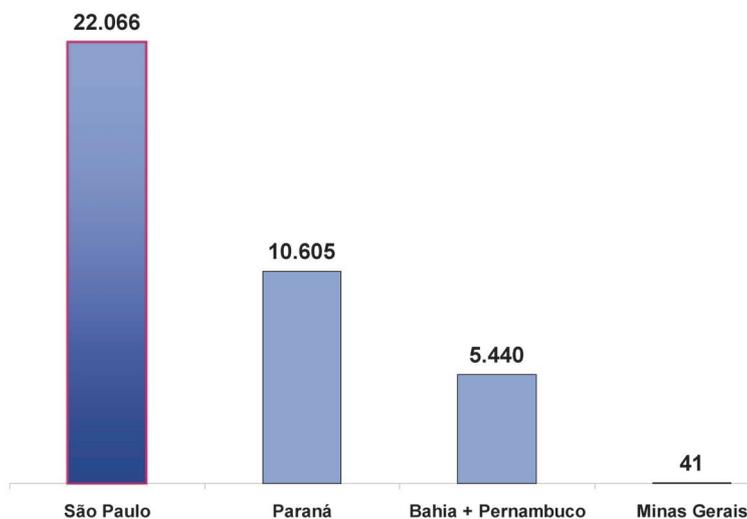
Pelos problemas ocorridos no sistema de informação da CEAGESP vamos apresentar dados ainda de 1999, apesar das quantidades serem diferentes, em levantamentos feitos no mercado constatamos que a dinâmica continua muito próxima de quatro anos atrás.

O primeiro gráfico mostra a participação das cultivares na comercialização no entreposto em 1999.



Fonte: CEAGESP

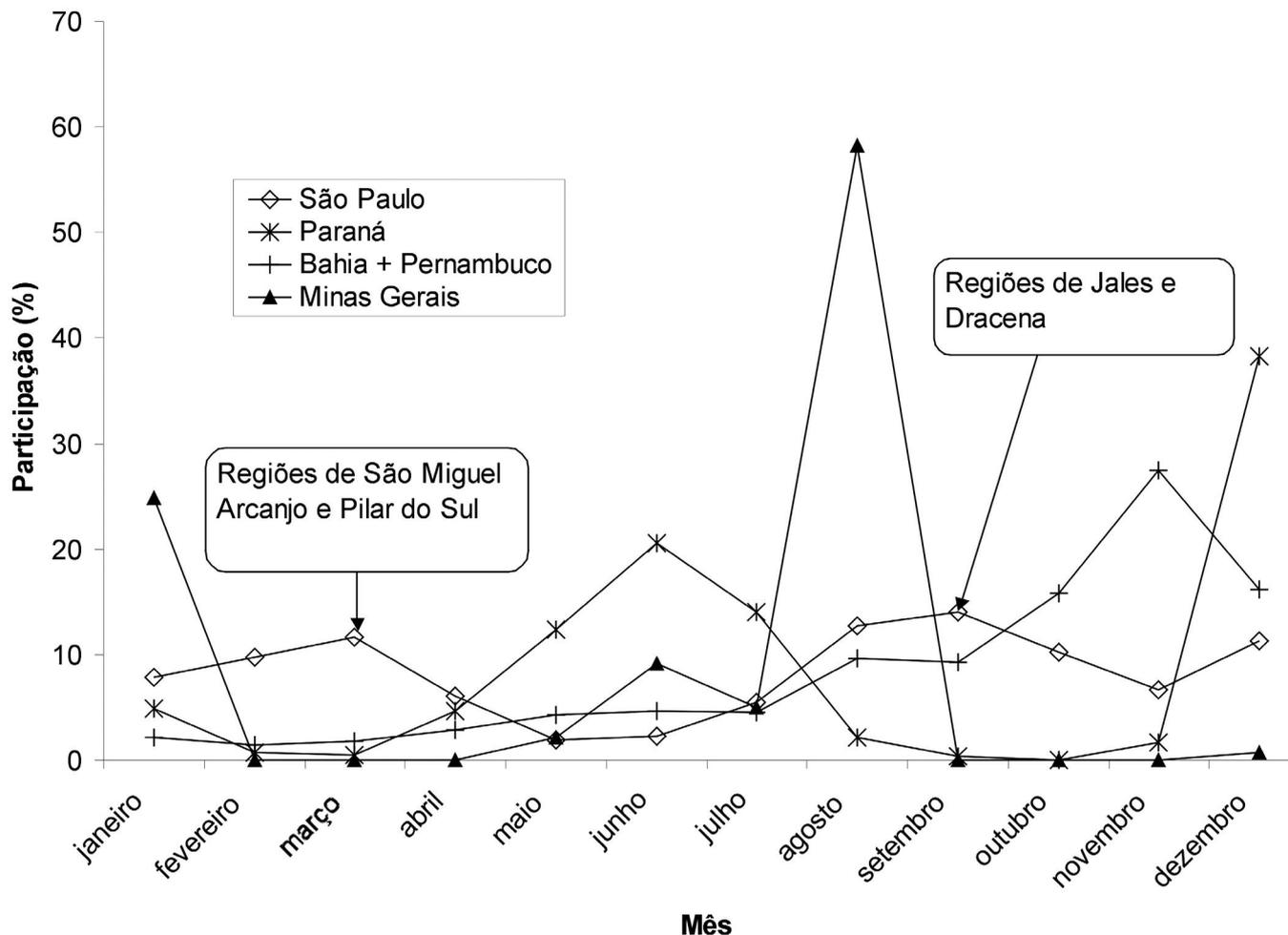
Abaixo, a quantidade de uva, em toneladas, enviada pelas principais regiões do Brasil ao ETSP da CEAGESP em 1999. É importante contar que de 1999 a participação de Minas Gerais, principalmente Pirapora, cresceu muito e a uva é considerada das melhores do mercado.



Fonte: CEAGESP

¹ Engenheiro Agrônomo. Centro de Qualidade em Horticultura – CEAGESP. E-mail: gabriel@hortibrasil.org.br

O gráfico abaixo demonstra o suprimento do mercado pelas diferentes regiões produtoras de uva fina ao longo do ano. Os dados são de 1999, mas a dinâmica se mantém a mesma.



Fonte: CEAGESP

O método mais utilizado na comercialização é a "Consignação". Na verdade o termo mais adequado seria "Preço a se Fazer". O produtor envia a sua uva para um ou mais Atacadistas da Central de Abastecimento (CEASA) sem saber o quanto vai receber. O atacadista vende as mercadorias aos clientes, geralmente varejistas ou distribuidores. Sobre a média do preço de venda do atacado é aplicada uma série de descontos para se chegar no preço pago ao produtor, conforme tabela:

• Taxa de Venda (Comissão)	17,50%
• INSS	2,20%
• Descarga	R\$ 0,12 por unidade
• Embalagem (pode ser do atacadista)	?
• Frete	?

A outra modalidade de compra é o chamado "Preço Feito", o atacadista simplesmente negocia com o produtor um preço fixo, compra a uva e tenta obter sua margem como qualquer capitalista. Este tipo de compra é dificultado pela falta de classificação mensurável. É um alto risco o atacadista comprar e não saber exatamente o que vai receber. O preço feito acontece mais com produtores que possuem uma reputação muito boa no mercado, espécie de marca.

A proporção entre consignado e preço feito varia de acordo com a procura e a oferta. Quando a oferta é muito alta quase toda a uva passa a ser vendida por consignada e quando a falta no mercado acontece o contrário. Outra causa do aumento da consignação são chuvas na região produtora, como há um aumento de doenças pós-colheita o mercado evita pagar a uva antecipadamente, já que ocorrem perdas de lotes inteiros.

O preço é formado dentro da CEASA por uma série de fatores, como dia da semana, preço de fechamento, proximidade das festas de fim de ano, quantidade que sobrou do dia anterior, quanto chegaram, qualidade do produto, etc. Tudo na prática dos vendedores. Na comercialização de fim de ano a oferta de outras frutas, como as de caroço, pode interferir na formação do preço da uva.

Uma figura bastante importante na comercialização é o mateiro. Trata-se de um indivíduo que percorre as propriedades das regiões produtoras para comprar as uvas ainda na parreira. Podem representar um ou mais atacadistas das CEASAS, ou serem espécies de corretores que fecham negócios. Quando o mercado possui mais oferta os atacadistas Estados com menor consumo compram uvas nas grandes Centrais, como São Paulo e Belo Horizonte, já que o preço é baixo e a oferta se concentra lá. Em épocas de escassez estes atacadistas enviam seus mateiros para as regiões produtoras. O custo CEASA é de aproximadamente entre vinte e trinta por cento, então uma margem desta sobre um valor, por volta, de oito reais a caixa se torna mais barato que a compra na região produtora, porém se os valores ficam acima de doze reais, se torna mais vantajosa a compra direta.

A venda direta para as grandes cadeias de supermercados também já ocorre com certa frequência, ela se torna possível quando há grandes produtores, caso do Vale do São Francisco ou Cooperativas como a de Jales, SP que conseguem reunir os grandes volumes necessários a estas redes. Porém como a produção é pulverizada, com muitos pequenos produtores e alternância de região, os atacadistas, que são os agentes que agregam toda esta produção dispersa no tempo e no espaço são responsáveis por boa fatia do abastecimento das grandes redes.

Não existe uma classificação clara e mensurável. O mercado utiliza a seguinte classificação: AA, A ou Extra (Extrinha), porém dois lotes Extras AA podem ter preços muito diferentes, isso mostra que a classificação é inexistente e o preço é definido pelo exame visual ou pela confiança no trabalho do produtor. São bastante comuns variações de cem a cento e cinquenta por cento entre duas uvas Extra AA em um mesmo dia de comercialização.

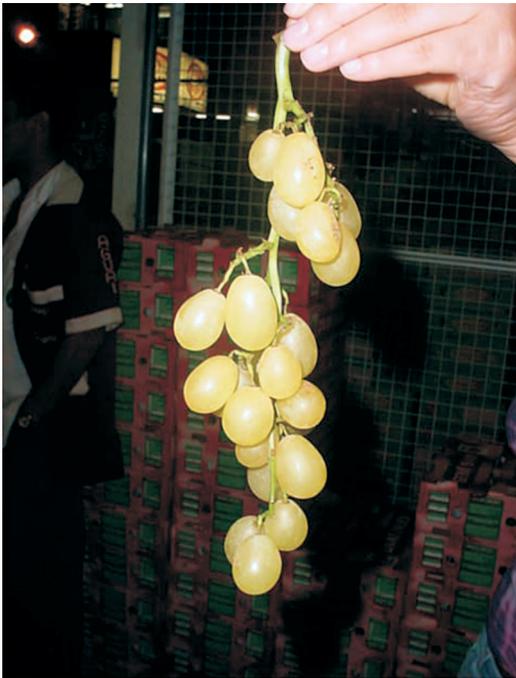
As melhores uvas do mercado costumam ir para frutarias, bons sacolões, feirantes que possuem pontos em bairros de maior aquisitivo e para o Distrito Federal e Goiânia. A maior parte dos compradores de supermercados, infelizmente, trabalham com o fator preço na decisão de compra. E como a uva é uma das frutas com maior variação de preço pela qualidade este tipo de varejo geralmente leva um produto inferior. Logicamente que há boas exceções.

São estes os principais fatores na formação do valor de uma uva:

- Alto teor de açúcar (teor de sólidos solúveis acima de 14°Brix).
- Cor e turgidez do engaço.
- Tamanho do cacho, os médios, entre 400 e 800 g são mais valorizados.
- Tamanho das bagas, para o grupo da Itália o ideal é por volta de 24 a 26 mm de diâmetro.
- Uma boa embalagem, a preferência tem passado rapidamente para o papelão ondulado. As caixas abertas começam a crescer no mercado. Se bem que alguns mercados ainda preferem a madeira.
- Sacolas são valorizadas
- Coloração nos casos das uvas de cor.
- E por último a marca ou o bom nome do produtor.



Uva de R\$ 16,00 no dia 17.11.2003
Destino: sacolão de luxo e boas feiras-livres.



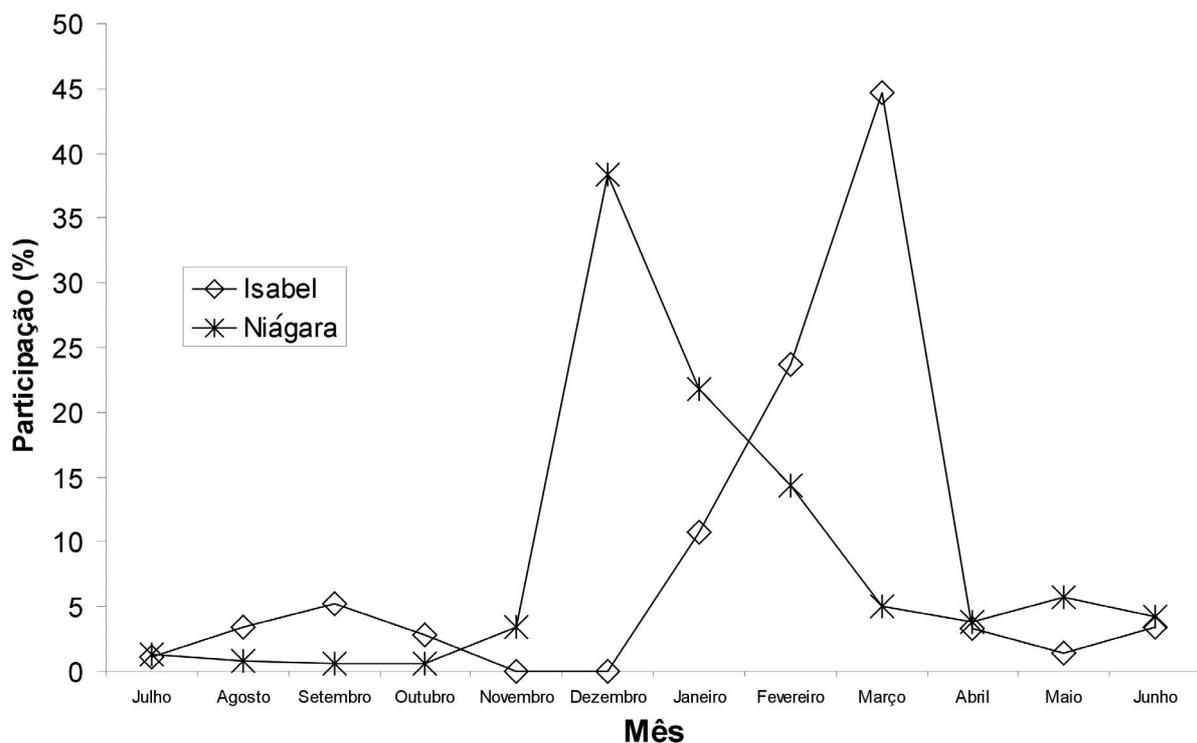
Um cacho péssimo e um cacho muito bom.

Um caso interessante é o das uvas que sofreram aplicação de giberilina, o mercado paulistano não aprecia muito, considera as bagas duras e o engaço muito grosso. Porém este tipo de uva já é bem valorizado para o envio a praças mais distantes, pela muito melhor conservação pós-colheita.

As Uvas Rústicas

As uvas rústicas diferem da Uva Fina por ter sua produção concentrada em regiões próximas a capital paulista. Principalmente na região agrícola de Campinas, com municípios como Louveira, Jundiaí, Indaiatuba e Vinhedo e o município de Porto Feliz na região de Sorocaba. Existem alguns novos pólos na região de Jales e no Paraná, porém menores. Outra característica marcante das Uvas Rústicas é uma sazonalidade muito mais marcante que a das finas.

Conforme ilustra o gráfico abaixo, onde é mostrada a entrada de Isabel e Niágara no ETSP da CEAGESP.



Fonte: CEAGESP

A classificação da uva Niágara é dada pela "palitagem" das caixas de madeira. São o número de pequenas ripas ou palitos colocados entre a caixa e sua tampa que teoricamente dão a classificação e a qualidade. Os critérios que valorizam a uva são a cor, tamanho do cacho, presença de Pruína (cera), compactação e doçura. O número de palitos constitui uma classificação nada confiável, então o que acaba determinando o preço é o exame visual da mercadoria. Alguns produtores possuem um alto reconhecimento e confiança e sua uva é sempre vendida primeira e com uma remuneração melhor, facilmente passando de 50% de ágio sobre o preço médio, mesmo que o mercado esteja saturado. A consignação é o sistema predominante, bem mais do que na Uva Fina.

A uva Isabel, principalmente a produzida no Rio Grande do Sul, é levada em quantidades até razoáveis para São Paulo, onde em fevereiro a março, quando quase não há Niágara no mercado.

A uva Niágara criou uma imagem de uma fruta de fim de ano. E de fato a maioria dos produtores faz a poda para uma produção no fim do ano os maiores preços são atingidos em setembro e outubro. Produtores da Região Noroeste de São Paulo colocam pequenas quantidades no mercado esta época. Esta uva apesar de deficiente em compactação, por causa do clima da região, consegue atingir preços de atacado.

Do mesmo modo que na uva fina as melhores uvas vão para bons feirantes e sacolões.

Avanços tecnológicos na produção de uvas de mesa

Jair Costa Nachtigal¹

INTRODUÇÃO

A produção de uvas de mesa no Brasil pode ser dividida em dois grupos: um formado pelas uvas finas de mesa (*Vitis vinifera*), representado principalmente por cultivares como a Itália e suas mutações (Rubi, Benitaka e Brasil), Red Globe, Red Meire, Patrícia e as sem sementes (Centennial Seedless, Superior Seedless ou Festival, Thompson Seedless, Perlette, Catalunha e Crimson Seedless); e outro pelas uvas comuns ou rústicas de mesa (*Vitis labrusca*), cuja representante principal é a cultivar Niágara Rosada.

Como esses grupos apresentam características diferenciadas quanto à produção, apresentam também problemas peculiares, fazendo com que as pesquisas por parte dos órgãos oficiais, ou mesmo os testes feitos pelos produtores sejam específicos para as cultivares e regiões produtoras. Muitos desses trabalhos proporcionaram resultados importantes, permitindo a consolidação ou a expansão da atividade vitícola em diferentes regiões do Brasil.

No presente trabalho, será feita uma abordagem diferenciada dos principais avanços tecnológicos para produção de uvas comuns e para uvas finas de mesa, de modo a facilitar o entendimento por parte do leitor.

UVAS COMUNS DE MESA

Até poucos anos atrás, a produção de uvas comuns de mesa no Brasil estava concentrada na Região Sul, principalmente no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, e no Estado de São Paulo, nas regiões de Jundiá e Indaiatuba. Nessas regiões, ocorre predomínio absoluto da cultivar Niágara Rosada, com produção concentrada entre dezembro e fevereiro, período esse que ocorre uma queda acentuada dos preços. Já no período da entressafra, os preços são equivalentes ou superiores aos preços das uvas finas de mesa.

O sistema de produção da cv. Niágara Rosada na região de Jundiá, que é a principal região produtora, é caracterizado pela condução da planta no sistema de espaldeira, com espaçamentos adensados, porta-enxertos pouco vigorosos e poda curta no final do inverno, obtendo-se a colheita em novembro/dezembro. Além da safra normal, nessa região é obtida uma safrinha nos meses de maio a junho.

Uma das primeiras tentativas de cultivo desta cultivar em regiões tropicais foram feitas em Jales-SP, utilizando-se o sistema de produção de Jundiá, o que levou a resultados pouco animadores, com baixa produção e com cachos muito aquém dos padrões característicos da cultivar, atribuídos ao baixo vigor das plantas e às temperaturas elevadas da região.

A partir daí, diversos trabalhos foram conduzidos no sentido de viabilizar o cultivo da 'Niágara Rosada' em regiões tropicais, com produção na entressafra das regiões tradicionais, obtendo-se preços mais elevados. Além disso, tem-se conseguido rentabilidade maior que aquela obtida com as cultivares de uvas finas de mesa, já que os custos de produção das uvas comuns são menores, devido à menor suscetibilidade às principais doenças, principalmente míldio (*Plasmopara viticola*) e oídio (*Uncinula necator*), e à menor exigência em mão-de-obra.

Atualmente, a cv. Niágara Rosada é cultivada nas principais regiões produtoras de uvas de mesa do Brasil e em diversas outras regiões com interesse pela atividade.

Dentre as principais tecnologias geradas, podemos destacar:

a) Formação das plantas

A formação das plantas no sistema de latada, com condução em espinha de peixe, permitiu aumento do número de varas, ou seja, de unidades produtivas de cerca de 28.000 (espaldeira) para cerca de 50.000 (latada), o que é uma condição fundamental para que sejam obtidas produtividades de 25 a 30 toneladas por safra, considerando-se 2 brotos/vara e 1,5 cachos/broto. Além do número, é importante que se tenha a formação de brotações vigorosas e uniformes.

b) Quebra de dormência

A dificuldade de emissão e de desenvolvimento das brotações de 'Niágara Rosada', principalmente quando a poda de produção é realizada nos meses de maio a junho, período em que pode ocorrer queda da temperatura, é um dos maiores entraves para a expansão desta cultivar em regiões tropicais, causando sérios prejuízos e desestímulos

¹ Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000 Jales-SP E-mail: jair@cnpuv.embrapa.br

entre os produtores. Por outro lado, a realização da poda de produção nessa época é que permite a colheita no período da entressafra, ocasião em que os preços são mais elevados e a rentabilidade da cultura é otimizada.

Para reduzir o problema da dificuldade de brotação, atualmente é recomendado a realização da poda em varas bem lignificadas, com cerca de 6 meses de idade, e a aplicação de cianamida hidrogenada com molhamento total das gemas. A torção dos ramos na região dos entrenós antes da aplicação da cianamida hidrogenada também tem favorecido a brotação.

Outra tecnologia que tem dado excelentes resultados para emissão e desenvolvimento das brotações de 'Niágara Rosada' é a aplicação de ethephon, cerca de 15 dias antes da poda. O ethephon provoca o desfolhamento das plantas, o que aumenta o rendimento da operação de poda, e facilita a emissão das brotações, mesmo em épocas mais frias, permitindo a obtenção de maiores produções e melhor qualidade dos cachos. Para que o ethephon tenha o efeito desejado, deve-se aplicar cerca de 9Lha⁻¹ do produto comercial contendo 240 g.L⁻¹, diluídos em 1.000 litros de água. A pulverização deve ser feita até o ponto de escorrimento e é necessário que as plantas estejam com o máximo de enfolhamento possível, que, por sua vez, depende do controle eficiente das doenças, principalmente após a colheita dos frutos, e de adubações equilibradas.

c) Poda verde

A realização de podas verdes tem por objetivo proporcionar a obtenção de produções em quantidade e em qualidade, compreendendo um conjunto de práticas descritas a seguir:

- Desbrota - é a eliminação de brotações fracas e em excesso, de modo a deixar o número de brotações definidas (normalmente 2 brotações/vara) para a obtenção da produtividade esperada;
- Eliminação de netos, folhas e gavinhas - a eliminação dos netos, folhas e gavinhas tem por objetivo facilitar as operações de poda e aplicação de defensivos, reduzir o sombreamento, etc;
- Desponte - é a eliminação das extremidades dos ramos e, no caso da 'Niágara Rosada' é realizado para melhorar a compacidade dos cachos ou para melhorar o diâmetro dos ramos. No primeiro caso, o desponte deve ser realizado antes do florescimento, para aumentar o vingamento das flores. O número de folhas remanescentes neste desponte é insuficiente para permitir a obtenção de cachos de qualidade, devendo-se deixar uma nova brotação que será novamente despontada quanto tiver com cerca de 7 a 8 folhas. Já no segundo, o desponte deve ser realizado quando as brotações atingirem cerca de 20 folhas (1,5 m de comprimento).
- Eliminação de cachos - esta operação é importante para garantir a produção de cachos de qualidade e uniformes, consistindo na eliminação dos cachos em excesso, pequenos ou mal formados, deixando-se o número necessário para a obtenção da produtividade desejada.

d) Porta-enxertos

Com relação aos porta-enxertos, tem-se observado um bom comportamento da 'Niágara Rosada' sobre os porta-enxertos IAC 572 'Jales' e IAC 766 'Campinas' no sistema de latada. O porta-enxerto 'IAC 572', por ser mais vigoroso, apresenta maior desenvolvimento antes da enxertia e melhor formação inicial da copa. Na região de Jales, alguns viticultores têm notado uma maior ocorrência de cochonilhas do tronco em 'Niágara Rosada' enxertada no 'IAC 766'.

UVAS FINAS DE MESA

A produção de uvas finas está concentrada nas regiões Norte do Paraná, Noroeste de São Paulo, do Vale do Rio São Francisco e de Pirapora, sendo que a cultivar Itália e suas mutações respondem por cerca de 90% da quantidade de uvas produzidas. A produção destas cultivares é destinada, em sua maioria, ao mercado nacional e uma pequena parte exportada para a Europa.

A maior suscetibilidade às principais doenças fúngicas e a grande exigência de mão-de-obra, devido à necessidade de raleio de bagas para obtenção de cachos de qualidade, tornam alto o custo de produção da cv. Itália e suas mutações. Esse fato, aliado à preferência do consumidor por outras cultivares, tem feito com que muitos produtores as substituam por outras, principalmente 'Niágara Rosada' e por cultivares sem sementes (apirênicas).

Em virtude do maior interesse por cultivares de uvas finas de mesa sem sementes, não tem-se investido grandes esforços em pesquisas com as cultivares com sementes tradicionais, de forma que não houve avanços tecnológicos significativos nos últimos tempos.

A maior preferência dos consumidores por uvas sem sementes, aliada aos preços mais elevados, fez com que muitos produtores investissem na produção de cultivares como a Superior Seedless ou Festival, Crimson Seedless, Thompson Seedless, Catalunha, entre outras, principalmente no Vale do Rio São Francisco. Essas cultivares apresentam boa

qualidade e são bem aceitas no mercado, principalmente para exportação. Entretanto, apresentam uma baixa fertilidade de gemas, resultando em produções muito baixas e inconstantes.

Dentre as tecnologias que foram ou que estão sendo criadas para viabilizar a produção de cultivares apirênicas nas principais regiões produtoras brasileiras, podem-se destacar:

a) Sistemas de condução

Nas principais regiões produtoras ocorre o predomínio absoluto do sistema de condução da planta na forma de latada, que não permite uma boa insolação das gemas, condição importante para que ocorra a diferenciação das mesmas. Resultados preliminares utilizando o sistema de condução da planta em Y, obtidos no perímetro irrigado de Pirapora, região norte do Estado de Minas Gerais, foram bastante promissores para as cv. Thompson Seedless, Crimson Seedless e Catalunha, com produções de 21.672, 15.288 e 18.624 kg/ha⁻¹, respectivamente, durante a primeira safra. Em outras regiões, obtiveram-se bons resultados utilizando-se o sistema de latada. Porém, nesse caso, existe a necessidade de um manejo diferenciado de ramos para aumentar a fertilidade das gemas.

b) Sistema de produção

No caso das uvas sem sementes, que apresentam baixa fertilidade de gemas, a adoção de sistemas com podas de produção contínuas é um fator que dificulta a obtenção de produções elevadas, visto que a produção dos frutos e a formação de ramos para a próxima safra ocorrem simultaneamente, havendo uma certa competição entre elas. No sistema no qual é realizada uma poda longa de produção e uma poda curta para formação de ramos, como o utilizado nas regiões produtoras de Jales e de Pirapora, é mais fácil de realizar operações que aumentem a produtividade, como desfolhas, despontas de ramos, aplicação de inibidores do crescimento, etc, já que em um período ocorre a produção dos frutos e, em outro, a formação dos ramos. Além disso, nesse segundo sistema, é mais fácil fazer os ajustes para que as fases fenológicas mais importantes da videira ocorram em períodos mais favoráveis.

c) Porta-enxertos

Os trabalhos para a definição de qual ou quais os porta-enxertos mais adequados para a produção de uvas finas de mesa sem sementes ainda são bastante insipientes. Na maioria dos pomares implantados com essas cultivares, têm predominado os porta-enxertos 'IAC766' e 'IAC572'. O porta-enxerto 'IAC766' é menos vigoroso e, em alguns ensaios, tem apresentado bons resultados para a cv. Superior, no sistema de latada. O porta-enxerto 'IAC572' tem sido utilizado com sucesso para as cvs. Thompson, Crimson e Catalunha no sistema de condução em Y, principalmente nas primeiras safras, combinado com despontes para redução do vigor. Além disso, tem apresentado um bom comportamento para produção das seleções de uvas sem sementes testadas pela Embrapa Uva e Vinho, nas regiões de Jales e Pirapora. Em Petrolina-PE, para a cv. Superior, o porta-enxerto SO4 também apresentou resultados satisfatórios em plantas conduzidas no sistema de latada.

d) Aplicação de reguladores de crescimento

A utilização de reguladores de crescimento na produção de uvas finas de mesa tem um papel importante e, muitas vezes, indispensável para a obtenção de produções de qualidade. Diversos são os reguladores de crescimento utilizados e suas funções na videira.

No que se refere ao aumento da fertilidade das gemas, nas condições brasileiras os resultados não foram consistentes e, praticamente, os reguladores de crescimento não são usados em escala comercial, embora isso ocorra em muitos países. Em relação à melhoria da qualidade dos cachos, a aplicação de reguladores de crescimento é necessária na maioria das cultivares sem sementes, que, naturalmente, apresentam bagas pequenas que não atingem as exigências do mercado. A definição do tipo de regulador, dose e época é variável com o material, com o objetivo, com o local e sistema de produção, com o mercado, etc., devendo ser feita mediante a realização de testes específicos.

Diversos trabalhos foram desenvolvidos com reguladores de crescimento na cultura da videira para aumento do tamanho das bagas, sendo o ácido giberélico (AG3) o produto mais utilizado. Além do AG3, outros produtos como o forchrofenuron (CPPU) e o thidiazuron (TDZ) têm proporcionado bons resultados. Esses produtos têm sido estudados, isolados ou combinados com o AG3, em seleções de uvas sem sementes na melhoria da qualidade dos cachos, principalmente no aumento do tamanho das bagas, apresentando resultados promissores. Entretanto, quando utilizados em doses elevadas, ocorrem alterações na maturação das uvas, principalmente na coloração e no teor de sólidos solúveis totais.

e) Podas verdes

A realização de podas verdes nas cultivares de uvas finas de mesa sem sementes pode melhorar a fertilidade de gemas e, conseqüentemente, aumentar a produção. No caso da cv. Superior, tem-se conseguido melhoria na produção com a condução de ramos secundários (netos) oriundos das brotações que contêm os cachos em desenvolvimento, já que essa cultivar apresenta uma boa produção neste tipo de ramo. Em diversas cultivares de uvas sem sementes

(Thompson, Crimson e Catalunha), por apresentarem também um crescimento vigoroso, a utilização de desponda dos ramos, com cerca de 1,5 m, tem aumentado a fertilidade das gemas. Trabalhos para a definição do comprimento do ramo mais adequado para a realização dos despontes estão sendo realizados na Embrapa Uva e Vinho/EEVT.

Outras operações como eliminação de brotações secundárias (desnetamento), brotações em excesso (desbrota), desfolhas, etc. podem aumentar a fertilidade das gemas, por melhorarem a insolação e o controle fitossanitário das plantas.

Além das tecnologias apresentadas para as uvas comuns e finas de mesa, existem outras que podem ser utilizadas para os dois grupos, com melhorias para a viticultura de mesa em muitas regiões, dentre as quais podemos destacar:

a) Enxertia verde

A enxertia verde é uma técnica que passou a ser importante na viticultura de mesa, principalmente por, em regiões como a de Jales, permitir a substituição da cultivar copa sem que haja prejuízo para a safra seguinte. Essa prática também pode ser usada para implantação de novas áreas, sendo necessário, porém, que o porta-enxerto tenha um bom desenvolvimento para emissão de brotações vigorosas e para possibilitar uma boa formação da cultivar copa enxertada.

b) Enxertia de mesa

A enxertia de mesa é uma técnica bastante antiga e que permite a aquisição de mudas com porta-enxerto e copa com garantias genética e sanitária e maior rendimento da operação quando comparada com a enxertia de campo. Outras vantagens a serem destacadas são: as mudas são comercializadas na forma de raiz nua, o que reduz os custos com o transporte e facilita o controle fitossanitário do material, uma vez que tanto a parte aérea da muda quanto o sistema radicular podem ser facilmente avaliados; a possibilidade de armazenamento em câmara fria (temperatura de 3 a 5°C e umidade relativa do ar de 95%), por períodos de até 1 ano sem que haja a perda da qualidade da muda. Entretanto, nas condições brasileiras, a enxertia de mesa é uma tecnologia que não está totalmente adaptada e, por isso, ainda não está disponível para os produtores e viveiristas.

c) Embalagens

Nos últimos anos tem sido verificada uma evolução na forma de comercialização das uvas de mesa, principalmente pela utilização de embalagens mais higiênicas, de fácil manuseio e que confirmam melhores qualidade e aparência ao produto. Nesse contexto, embalagens individualizadas, como as sacolas plásticas e as "cumbucas", apresentam um papel de destaque, principalmente por permitirem a comercialização de um produto diferenciado, com agregação de valor. A adoção deste tipo de embalagem, sem dúvida, permite um avanço muito grande na qualidade das uvas comercializadas e uma redução acentuada das perdas em pós-colheita. A principal dificuldade de expansão do seu uso é o elevado preço, atualmente cerca de R\$0,18/unidade com capacidade para 500g de uva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, U.A. Novas cultivares de videira para vinho, suco e mesa. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1, 2002, Andradadas. *Anais...* Andradadas: s.n., 2002. p. 33-48.
- CAMARGO, U.A. *Utilização da enxertia verde na formação de plantas de videira no campo*. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1992. 3p. (Comunicado Técnico, 9).
- FELDBERG, N.P.; ALMEIDA, F.J. de; NACHTIGAL, J.C.; REGINA, M.de A. Sistemas de produção de mudas para uvas de mesa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 18 a 22 nov. 2002, Belém-PA. CD-ROM.
- MAIA, J.D.G.; KUHN, G. *Cultivo da Niágara Rosada em áreas tropicais do Brasil*. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2001. 72p.
- PROTAS, J.F.S.; CAMARGO, U.A., MELO, L.M.R. A viticultura brasileira: realidade e perspectivas. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1, 2002, Andradadas. *Anais...* Andradadas: s.n., 2002. p.17-32.
- REGINA, M. de A. Produção de mudas de videira pela enxertia de mesa. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1, 2002, Andradadas. *Anais...* Andradadas: s.n., 2002. p.199-210.
- REGINA, M. de A. Produção de mudas de videira pela enxertia de mesa. In: REGINA, M. de A. (Coord.). *Viticultura e Enologia: Atualizando conceitos*. Caldas, MG: EPAMIG-FECD, 2002. p.199-210.
- SOUZA LEÃO, P.C. (Ed. técnico). *Uva de mesa Produção - Aspectos Técnicos*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 34-41. (Frutas do Brasil; 13).
- TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. (Coord.). *Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do estado de São Paulo*. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1998. 81p. (Documento Técnico, 97).

Melhoramento genético: variedades de uvas sem sementes para o Brasil

Umberto Almeida Camargo¹

Introdução

O Brasil, graças à evolução tecnológica em viticultura tropical, apresenta condições ambientais para a produção de uvas de mesa de alta qualidade durante todo o ano. Esta condição, além de garantir o abastecimento interno, possibilita a exportação em períodos de escassez no mercado internacional.

A produção brasileira de uvas finas de mesa teve início com o plantio da cv. Itália e, com ela, cresceu nos diferentes pólos produtores. Com o passar dos anos, foram agregadas as cvs. Rubi, Benitaka e Brasil, mutações da cv. Itália, além da Red Globe, todas uvas com sementes. Com o início das exportações, no final da década de 1980, os viticultores tomaram consciência da necessidade de produzir uvas sem sementes, face às demandas do mercado internacional, principalmente da Inglaterra e dos Estados Unidos.

Tentativas de cultivo de uvas sem sementes foram feitas de forma isolada por empresas e produtores; não foram bem sucedidas porque as cvs. comerciais destas uvas são todas oriundas de regiões temperadas, as quais, sob condições de clima quente, apresentam sérios problemas de adaptação e fertilidade muito baixa.

Em grande esforço conjunto, envolvendo as organizações de produtores e órgãos de pesquisa, com apoio financeiro do Sebrae, na década de 1990 foram realizadas pesquisas básicas que redundaram no início do cultivo comercial da cv. Festival no Vale do Submédio São Francisco, a partir de 1999. Verificou-se crescimento das exportações e houve grande incremento da área plantada na região, seja em novos plantios, seja em substituição à cv. Itália. Também já existe tecnologia disponível para a produção de outras cvs. como Thompson Seedless e Crimson.

A despeito da evolução observada nos anos recentes, é evidente a necessidade de cultivares adaptadas ao ambiente tropical para tornar a atividade competitiva e sustentável.

Demanda por variedades tropicais

A expansão dos cultivos no mundo, em regra, deve-se ao desenvolvimento de variedades adaptadas aos diferentes ambientes, na medida da diversidade genética das espécies. A viticultura é uma exceção; atividade tipicamente de zonas temperadas, expandiu-se para regiões de clima quente com base em cultivares tradicionais das regiões de origem. O desenvolvimento de acurada tecnologia de manejo viabilizou tecnicamente a produção de uvas em escala comercial nas regiões tropicais. Todavia, a falta de adaptação, embora superada tecnicamente, implica em onerosos custos de produção e elevados riscos, afetando diretamente a competitividade e a sustentabilidade da cultura.

A falta de adaptação aos climas quentes é expressa, principalmente, por problemas relativos ao comportamento fisiológico e sanitário da videira nessas condições.

Do ponto de vista fisiológico destacam-se: a) a necessidade de quebra de dormência das gemas com o uso de reguladores de crescimento para promover a brotação e regular a produtividade; e, b) especificamente para as uvas sem sementes, o excesso de vigor vegetativo e a baixíssima fertilidade natural de gemas exigem onerosas práticas culturais para viabilizar produções comerciais.

No que concerne à fitossanidade, a agressividade de algumas doenças tradicionais da videira, como míldio (*Plasmopara viticola*), antracnose (*Elsinoe ampelina*) e oídio (*Uncinula necator*), torna a viticultura uma atividade de alto risco sob certas condições, implicando na necessidade de intenso programa de controle. Além destas, outras doenças fúngicas, inexistentes ou pouco comuns nas regiões temperadas, são problemas de relativa importância em condições tropicais, podendo-se citar entre os principais agentes: *Isariopsis clavispora*, *Glomerella cingulata*, *Guinardia bidwelli*, *Cercospora viticola*, *Botryodiplodia theobromae* e *Phakopsora euvitis*, entre outros. Entre as doenças bacterianas destaca-se o cancro bacteriano (*Xanthomonas campestris* pv. *viticola*), doença que ganhou importância na viticultura do nordeste nos últimos anos, além do mal de Pierce (*Xilella fastidiosa*) que é uma preocupação constante pelos prejuízos que vem causando principalmente nos Estados Unidos.

Mas a busca de novas cultivares, notadamente de uvas de mesa sem sementes, é uma preocupação constante também nos países tradicionalmente produtores. Estados Unidos, Itália, Israel, África do Sul e Austrália, entre outros, desenvolvem intensos programas de melhoramento visando a obtenção de novas cultivares com qualidade superior, menores custos de produção e resistentes a fatores bióticos e abióticos que afetam a produtividade e a qualidade em suas regiões de produção.

Como já ocorre com outras frutas, observa-se uma tendência de substituição continuada das cultivares comerciais por novas obtensões que melhor atendam aos anseios do mercado, em sua amplitude de preferências.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves-RS. E-mail: umberto@cnpuv.embrapa.br

O programa de melhoramento da Embrapa Uva e Vinho

O programa de melhoramento genético visando a criação de cultivares de uvas sem sementes, adaptadas às diferentes regiões vitícolas do Brasil, foi iniciado em 1997, atendendo a forte demanda do setor produtivo. Em função dos problemas já expostos, este programa foi delineado com base nos seguintes argumentos:

- a) Há grande dificuldade de adaptação das variedades apirênicas, importadas de outros países, às condições tropicais e subtropicais do Brasil. Esta falta de adaptação é expressa por grande desenvolvimento vegetativo da planta e níveis muito baixos de fertilidade natural das gemas, limitando ou inviabilizando economicamente plantios comerciais.
- b) As variedades apirênicas plantadas comercialmente são de regiões temperadas, como a costa mediterrânea da Europa, a Ásia Menor e a Califórnia. Sob condições tropicais essas variedades apresentam, além da baixa fertilidade, alta sensibilidade a doenças, especialmente no período das chuvas. Isso implica em alto risco e custos elevados para o controle fitossanitário.
- c) A disponibilidade de cultivares apirênicas produtivas e adaptadas às condições ambientais das regiões produtoras é um pré-requisito essencial para a produção integrada e para a produção orgânica de uvas, sujeitas a padrões mínimos de interferências químicas.
- d) Na atual conjuntura, em que está se generalizando a adoção das leis de patentes e de proteção de cultivares, possibilitando restrições de uso e imposição de barreiras comerciais, a disponibilidade de variedades próprias significa independência tecnológica e garantia de mercado.
- e) A diversidade de produtos, com características específicas de aparência, sabor, textura e outras, para mercados com diferentes exigências e ávidos por produtos sempre de melhor qualidade, pode ser o elemento determinante da capacidade competitiva do setor.

Contando com ampla base genética, devidamente caracterizada e avaliada, disponível no banco ativo de germoplasma da Embrapa Uva e Vinho, foram realizados centenas de cruzamentos, gerando milhares de plantas. Numa visão de curto prazo, para atender à demanda imediata do setor, o trabalho foi direcionado para a obtenção de cultivares naturalmente férteis e produtivas sob condições tropicais, com qualidade para a exportação. Outra linha do trabalho foi direcionada ao melhoramento do germoplasma, visando a criação, a médio e longo prazos, de cultivares apirênicas com ampla diversidade, para atender a exigências específicas de diferentes mercados, e resistentes às principais doenças (poliresistentes) ocorrentes nas regiões vitícolas do Brasil.

Aprimorou-se a metodologia de seleção com o desenvolvimento e ajuste de um protocolo para a redução da fase juvenil dos seedlings, o qual possibilita a primeira seleção em menos de 24 meses após a realização do cruzamento. Em condições normais, em regiões de clima temperado, este período varia de 36 a 60 meses.

A biotecnologia, com o aprimoramento e uso rotineiro da técnica de cultura de embriões, também foi decisiva no aumento de eficiência do programa, viabilizando a obtenção de grande número de plantas apirênicas por ciclo de cruzamentos. Esta técnica também proporcionou ganhos genéticos importantes para o caráter apirenica, com a redução do tamanho da semente traço, decorrente de cruzamentos entre genitores sem sementes.

Na área de genética molecular estão sendo desenvolvidos trabalhos para a definição de marcadores para míldio e oídio, como ferramenta para aprimorar e acelerar o processo de seleção.

Resultados e perspectivas

No período de 1997 a 2003 foram realizados 522 cruzamentos voltados à obtenção e seleção de variedades de uvas sem sementes, obtendo-se cerca de 30 mil plantas, das quais 20 mil já foram avaliadas no campo. As 10 mil restantes estão em estágio inicial de desenvolvimento. Referente ao material já avaliado, foram propagadas 403 seleções de uvas sem sementes reunindo diferentes atributos de qualidade como sabores diversos, forma e tamanho de baga, coloração da película, resistência à degrana, e com características agrônomicas desejáveis como produtividade elevada, resistência a doenças (míldio, oídio, ferrugem), resistência ao rachamento de bagas, cachos soltos sem necessidade de raleio, entre outros. Dispõe-se, assim, de acervo genético de alto valor para a continuidade do programa.

Em 2001 iniciou-se o trabalho de validação com a instalação de ensaios para teste das primeiras sete seleções avançadas, promissoras como novas cultivares. O trabalho constou da implantação de áreas suficientemente grandes para a obtenção de produções comerciais, em propriedades de produtores particulares, vinculados a entidades de classe, como cooperativas ou associações de produtores. As três primeiras unidades de validação foram instaladas no pólo Petrolina/Juazeiro, em 2001. Em 2002 foram instaladas três unidades em Pirapora e uma em Jales; em 2003 foram implantadas unidades no norte do Paraná, no Vale do Jaguaribe, Ceará, e na Região Sul do Rio Grande do Sul. As sete seleções estão em teste em todos os locais.

Após resultados de quatro ciclos produtivos em Petrolina e um ciclo produtivo nas propriedades de Jales e de Pirapora, incluindo avaliações de mercado e comportamento pós-colheita dos materiais em teste, pelo menos três seleções apresentam comportamento agrônomico e qualidade para tornarem-se cultivares.

VITICULTURA

INFLUÊNCIA DO EXCESSO DE COBRE EM DOIS TIPOS DE SOLO SOBRE O PORTA-ENXERTO PAULSEN 1103 EM CASA DE VEGETAÇÃO

Alencar Schäfer Júnior¹, George Wellington Melo^{2*}, Anderson de Cesaro¹

O excesso de cobre em solos vitícolas é um problema que é enfrentado hoje por muitos viticultores da Serra Gaúcha, que devido ao longo tempo de aplicação da calda Bordalesa, adicionaram quantidades consideráveis desse metal pesado ao solo. Devido a isso se desenvolveu um experimento em casa de vegetação onde foram selecionados dois solos, um Neossolo Litólico Eutrófico Chernossólico, e um Cambissolo Húmico Aluminico. Aplicou-se quatro doses de cobre (0, 50, 100 e 200 mg kg⁻¹), na forma de sulfato de cobre. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os porta-enxertos com um ano de idade, livres de vírus, foram plantados de raiz nua (sem torrão) e cultivados por 60 dias em casa de vegetação, em vasos de 3 L. Após, foram coletados e secos em estufa com circulação de ar forçada. As avaliações realizadas foram: produção de massa seca, absorção e concentração de nutrientes e taxa fotossintética líquida máxima (TFLM). Aos 45 dias de cultivo, realizou-se a avaliação da TFLM, observou-se que as plantas cultivadas sobre o Neossolo não foram influenciadas e as cultivadas no Cambissolo apresentaram diminuição da TFLM com o aumento da dose de cobre no solo. A produção de massa seca foi menos influenciada no Neossolo do que no Cambissolo, e as plantas cultivadas em ambos solos apresentaram diminuição na absorção e concentração de nutrientes em todas as partes da planta, mas as cultivadas sobre o Cambissolo sofreram mais com a toxidez causada pelo excesso de cobre, para todas as variáveis analisadas.

¹ Bolsista Embrapa Uva e Vinho, Aluno CEFET-BG.

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS. *E-mail: george@cnpuv.embrapa.br

AValiação DE INSETICIDAS VISANDO AO CONTROLE DE *Sitophilus zeamais* MOTS., 1855 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM FRUTEIRAS TEMPERADAS

Ana Paula Schneid Afonso¹, Alci Enimar Loeck¹, Marcos Botton^{2*}

O gorgulho do milho *Sitophilus zeamais* Mots., 1855 tem sido relatado com frequência atacando frutíferas temperadas, com destaque para o pessegueiro na região de Pelotas, RS, macieira na região de Fraiburgo, SC e videira na Serra Gaúcha, RS. Ainda não existem informações sobre a sensibilidade do inseto aos inseticidas comumente empregados para o manejo da praga nestas frutíferas. Este trabalho avaliou em laboratório, o efeito dos inseticidas thrichlorphon (150g/100L), fenthion (50g/100L), chlorpiriphos (72g/100L), malation (200g/100L), fenitrothion (75g/100L), methidathion

(40g/100L), thiamethoxam (3,75 e 7,5g/100L), emamectina (0,5 e 1g/100L), imidacloprid (6 e 12g/100L), spinosad (4,8 e 9,6g/100L) e etofenprox (15 e 22,5g/100L) sobre *S. zeamais*. Na primeira fase, frutos de maçã foram mergulhados numa calda inseticida por 10 segundos (contato residual) e a segunda, os mesmos produtos foram aplicados diretamente sobre os adultos (contato). A avaliação do número de insetos vivos foi realizada 24, 48, 72, 96 e 120 horas após a aplicação dos produtos (HAT). A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa Genes (Cruz, 2003), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05) e a eficiência de controle foi calculada pela fórmula de Abbott (1925). Os inseticidas thrichlorphon (150g/100L), fenthion (50g/100L), chlorpiriphos (72g/100L), malation (200g/100L), methidathion (40g/100L) e thiamethoxam (3,75 e 7,5g/100L) foram eficientes no controle do gorgulho do milho, tanto via contato direto como residual. Os inseticidas thrichlorphon (150g/100L) e fenthion (50g/100L), por estarem registrados para a cultura da videira, podem ser empregados visando minimizar os prejuízos com o ataque do inseto na cultura.

¹ Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, Departamento de Fitotecnia, Pelotas, RS, Brasil.

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br

CONTROLE DA COCHONILHA-PARDA *Parthenolecanium persicae* (FABRICIUS, 1776) (HEMIPTERA: COCCIDAE) NA CULTURA DA VIDEIRA

Ana Paula Schneid Afonso^{1*}, João Luiz Faria¹, Marcos Botton², Marco Aurélio Tramontin da Silva²

A cochonilha-parda *Parthenolecanium persicae* é considerada uma das principais pragas da videira na região sul do Brasil. Este experimento foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da calda sulfocálcica, óleo mineral e inseticidas químicos para o controle do inseto na cultura da videira. Os tratamentos avaliados foram calda sulfocálcica 32°Bé (1L/100 L de água), óleo mineral (Iharol, 0,5 e 1 L/100 L), fenitrothion (Sumithion 500 CE, 75 e 150 mL/100 L de água), acephate (Orthene 750 BR, 100 e 150 g/100 L de água) e um tratamento testemunha (sem controle). Os produtos foram aplicados via foliar num volume de 800L/ha, sobre a cultivar Cabernet Sauvignon plantada em 1983 no espaçamento de 2,0 x 2,5 m. O número de insetos vivos por 20 cm de ramo foi avaliado aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA). A análise estatística do número de insetos sobreviventes foi realizada utilizando o programa Genes (Cruz, 2003), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05) e a eficiência de controle calculada por Abbott (1925). O tratamento com calda sulfocálcica proporcionou 79% de redução na população do inseto enquanto que o óleo mineral (0,5 e 1 L/100 L) reduziu em 44 e 61%, respectivamente. Os inseticidas fenitrothion

e acephate, nas doses avaliadas, controlaram o inseto acima de 90%.

¹ Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, Departamento de Fitotecnia, Pelotas, RS, Brasil. *E-mail: ana@ufpel.tche.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil.

APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO NO SOLO E SUA INFLUÊNCIA NO TEOR DE ÁCIDO MÁLICO DO MOSTO DE UVA

Anderson De César¹, George Wellington Melo^{2}, Alencar Schäfer Júnior¹, César Roberto Silva de Rosso²*

Na Serra Gaúcha a cultivar Cabernet Franc ocupa o terceiro lugar na produção de uvas tintas viníferas. Um questionamento freqüente na aplicação de adubação nitrogenada em videiras diz respeito ao aumento da concentração de ácido málico no mosto. Diante disto, realizou-se um experimento durante a safra 2002/2003, num vinhedo da cultivar Cabernet Franc localizado em Bento Gonçalves, conduzido em latada. O solo apresentava teor de matéria orgânica de 34,5 g dm⁻³. O espaçamento das plantas foi de 3,0 x 1,5 m. Fez-se aplicações de nitrogênio nas doses de 30 e 60 kg ha⁻¹ e testemunha sem aplicação, a fonte de nitrogênio empregada foi a uréia. A adubação foi realizada 10 dias após a poda, sendo a aplicação feita na linha das plantas. Na fase da colheita dos frutos, coletaram-se cachos dos diferentes tratamentos, com aproximadamente 16,5 °Brix, e deste extraiu-se o mosto através de esmagamento manual. Deste mosto, quantificou-se o ácido málico por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC). Os valores obtidos foram submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Não houve variações significativas entre os tratamentos. As aplicações de até 60 kg ha⁻¹ de nitrogênio não afetaram a concentração de ácido málico no mosto uva.

¹ Bolsista Embrapa Uva e Vinho, Aluno CEFET-BG.

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS. *E-mail: george@cnpuv.embrapa.br

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E O MANEJO DE COBERTURA VERDE SOBRE A DINÂMICA DO NITROGÊNIO NO SOLO E A QUALIDADE DE PRODUÇÃO EM VIDEIRA

Anderson De César¹, George Wellington Melo^{2}, Alencar Schäfer Júnior¹, Flávio Bello Fialho²*

O nitrogênio é o segundo nutriente mais exportado nas bagas da uva. Quando em excesso as plantas apresentam crescimento excessivo em detrimento da produção de frutos, há aumento no abortamento de flores, os frutos são mais ácidos e, além disso, a qualidade do vinho é afetada. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito

de plantas de cobertura e adubação nitrogenada na cultura da videira. O experimento foi realizado em vinhedo da cultivar Cabernet Franc, localizado em Bento Gonçalves, conduzido em sistema latada semi-aberta, em Neossolo Litólico Distrófico Típico. Os tratamentos adotados consistiram de três doses de nitrogênio (0, 30 e 60 kg/ha) e quatro manejos da cobertura do solo (solo descoberto, cobertura nativa, cobertura nativa com linha de plantio descoberta e consórcio gramínea/leguminosa). Analisou-se o teor de NH₄⁺, NO₃⁻ e NO₂ no solo nas profundidades de 0-5 cm, 5-10 cm e 10-20 cm, nas fases da floração, mudança de cor das bagas e colheita. Analisou-se o teor de nitrogênio total nas folhas e bagas, peso dos 4 cachos, peso de 100 bagas, pH, acidez total e °Brix. Não houve variação significativa nos teores de nitrogênio nas diferentes profundidades e a dose de nitrogênio aplicada diferenciou-se apenas no teor de NO₃⁻ no solo na fase da floração, porém sem causar diferenças nas folhas ou frutos. No fruto a única variável que apresentou diferenças significativas foi o peso de 4 cachos, ficando maior para o tratamento consórcio gramínea/leguminosa e menor para o tratamento cobertura nativa.

¹ Bolsista Embrapa Uva e Vinho, Aluno CEFET-BG.

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS. *E-mail: george@cnpuv.embrapa.br

CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE UVA 'ITÁLIA' COM UTILIZAÇÃO DA IRRADIAÇÃO, ARMAZENADA EM CONDIÇÕES DE REFRIGERAÇÃO

André José de Campos^{1}, Luciana Manoel¹, Rogério Lopes Vieites¹*

Ultimamente, grande atenção vem sendo dispensada à conservação pós-colheita de frutos e hortaliças, visto que as perdas atingem índices entre 25 e 60% nos países. Devido a isso o objetivo deste trabalho consistiu em estudar o uso da radiação gama no sentido de ampliar a conservação pós-colheita de uvas da variedade 'Itália'. Foram utilizadas uvas 'Itália' provenientes da região de São Miguel Arcanjo – SP. Após a colheita, os frutos foram transportados para o Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP – Botucatu, SP. Posteriormente, os frutos passaram por uma seleção quanto ao tamanho dos cachos e bagas, injúrias, defeitos, aparência, visando uniformizar o lote. Os tratamentos foram: 0,0 (testemunha); 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 e 1,0 kGy. Sendo a irradiação realizada na EMBRARAD, localizada em Cotia – SP, onde as uvas, colocadas em bandejas fechadas com filme plástico, receberam aplicação de raios gama. Em seguida os frutos foram transportados de volta a Botucatu, onde foram armazenados a 5°C e 85 - 90%UR, em Câmara fria, por 28 dias. As análises, realizadas a cada 4 dias, foram: acidez total, sólidos solúveis totais, "Ratio" (sst/at), pH, textura e respiração. Os resultados mostraram que para a textura a testemunha e o 0,2 kGy apresentaram os maiores valores diferindo dos demais; no caso do pH o tratamento 0,2 kGy proporcionou os maiores resultados diferindo da testemunha, 0,6 kGy e 1,0 kGy; a respeito

da respiração a testemunha mostrou os menores valores diferindo do 0,6 kGy, 0,8 kGy e 1,0 kGy, mas não diferindo do 0,2 kGy e 0,4 kGy até o sexto dia de análise; enquanto que para os demais parâmetros não foram observadas diferenças significativas. Após esses resultados, conclui-se que a menor dose de irradiação (0,2 kGy) proporcionou uma maior manutenção da qualidade pós-colheita da uva 'itália'.

¹ Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP, Caixa Postal 237, 18603-970, Botucatu, SP, Brasil. *E-mail: ajc@fca.unesp.br

COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE VIDEIRA À OCORRÊNCIA NATURAL DE MÍLDIO NO NORTE FLUMINENSE

Andréa Ferreira da Costa^{1*}, *Messias Gonzaga Pereira*¹, *Alexandre Pio Viana*¹, *Vicente Mussi-Dias*², *Rosana Rodrigues*¹, *Flávio Dessaune Tardin*¹ e *Umberto Almeida Camargo*³

A fruticultura tem sido considerada como uma opção para o produtor rural no Norte/Noroeste Fluminense. Neste contexto, a introdução de várias espécies de fruteiras vem ocorrendo e alguns problemas que poderão se constituir em fatores limitantes já estão sendo identificados. Entre esses, apresenta-se o míldio da videira. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o desenvolvimento das epidemias do míldio da videira (*Plasmopara viticola*) em cultivares introduzidas na região norte fluminense. Foram testadas 11 cultivares provenientes do Instituto Agrônomo de Campinas, no período de maio a agosto de 2003, em condições de campo, no delineamento em blocos ao acaso com três repetições e quatro plantas por parcela. As avaliações, num total de sete, foram efetuadas considerando-se o índice de severidade de doença, conforme escala diagramática, permitindo a elaboração da curva de progresso de doença e cálculo da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD). A amostragem consistiu da retirada aleatória de três folhas por planta. Foi possível separar os genótipos em dois grupos pelo teste de Scott-Knott, um grupo que se apresentou resistente ('Romana', 'Niágara Rosada', 'Kyoho', 'Rosa Linda', 'Patrícia' e 'Isabel') e outro que se apresentou suscetível ('Red Globe', 'Itália', 'Roberta', 'Rubi' e 'Moscatel de Hamburgo'). As médias das AACPD dos genótipos pertencentes ao grupo que apresentou resistência foram de 364.52, 405.20, 479.53, 499.86, 587.66 e 611.49 respectivamente, enquanto que no outro grupo as médias foram de 1114.73, 925.16, 862.24, 796.35 e 706.95 respectivamente.

¹ UENF/CCTA – Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal. Av. Alberto Lamego, 2000 – Parque Califórnia. CEP 28016-602 – Campos dos Goytacazes – RJ.
*E-mail: andreacosta_2000@yahoo.com.br

² UENF/CCTA – Laboratório de Proteção de Plantas – Clínica Fitossanitária.

AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE MORFOAGRONÔMICA EM VARIEDADES DE UVA, NA REGIÃO NORTE FLUMINENSE

Andréa Ferreira da Costa^{1*}, *Messias Gonzaga Pereira*¹, *Alexandre Pio Viana*¹, *Flávio Dessaune Tardin*¹, *Rogério Figueiredo Daher*¹ e *Umberto Almeida Camargo*²

O estudo da diversidade genética é de fundamental importância na escolha de progenitores visando à obtenção de variedades melhoradas. No intuito de identificar genótipos divergentes e com características morfoagronômicas superiores para se iniciar um programa de melhoramento em viticultura na Região Norte Fluminense, realizou-se um experimento no delineamento em blocos casualizados, com três repetições e 11 genótipos (Rosa Linda, Itália, Patrícia, Kyoho, Niágara Rosada, Roberta, Rubi, Red Globe, Isabel, Moscatel de Hamburgo e Romana). Foram avaliadas sete características (número médio de brotações, comprimento médio das brotações, circunferência do caule, número médio de inflorescências, número médio de cachos, produção média e área abaixo da curva de progresso da doença 'míldio') utilizando-se o teste de Scott-Knott. A dissimilaridade genética entre os genótipos foi estimada com base na distância Generalizada de Mahalanobis ($D^2_{ii'}$), a qual foi utilizada para o agrupamento dos genótipos pelo método de Tocher. Constatou-se a existência de variabilidade para todas as características ($P < 0,05$). Os genótipos mais dissimilares foram Red Globe e Romana ($D^2_{ii'} = 207,86$), enquanto que os acessos Itália e Rubi apresentaram a menor magnitude de distância ($D^2_{ii'} = 4,16$). O método de agrupamento de Tocher permitiu a formação de três grupos, sendo o grupo I formado por nove genótipos e os grupos II e III constituídos apenas de um genótipo, respectivamente, Roberta e Romana. Com base nos resultados do teste de média, ao nível de 5% de significância, destacaram-se os genótipos Romana, Roberta e Isabel, pois dentre as características avaliadas, o primeiro esteve no grupo das melhores médias em cinco delas, seguido pelos outros dois, que possuíam quatro melhores médias. Pelo fato destas três variedades ainda se encontrarem em grupos distintos, as mesmas possuem potencial suficiente para serem utilizadas no programa de melhoramento da videira para região.

¹ UENF/CCTA – Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal. Av. Alberto Lamego, 2000 – Parque Califórnia. CEP 28016-602 – Campos dos Goytacazes – RJ.
*E-mail: andreacosta_2000@yahoo.com.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil.

COMPARAÇÃO DE MODIFICAÇÕES DE UM PROTOCOLO DE EXTRAÇÃO DE DNA EM *Vitis sp.*

Andréa Ferreira da Costa^{1*}, Messias Gonzaga Pereira¹, Alexandre Pio Viana¹, Rogério Figueiredo Daher¹, Wellington Ferreira Campos¹, Flávio Dessaune Tardin¹ e Umberto Almeida Camargo²

A extração de DNA em *Vitis sp.* caracteriza-se numa das etapas de grande importância no uso de marcadores moleculares. A dificuldade de extração se deve principalmente à presença de polifenóis e polissacarídeos. O objetivo deste trabalho foi comparar três procedimentos de extração de DNA: 1- Doyle e Doyle, 2- Lodhi e 3- Doyle e Doyle com modificações nas concentrações de β -mercaptoetanol e CTAB e na relação da quantidade de tecido macerado: volume de tampão de extração. Foram utilizados os genótipos *V. shuttleworthii*, Itália, CNPUV 264-1 e IAC 571-6. Os delineamentos utilizados foram o inteiramente casualizado, para comparação entre as concentrações de DNA extraído e em blocos casualizados para avaliação do número de bandas geradas. Estimativas da concentração de DNA extraído foram obtidas por espectrofotômetro e por análise comparativa em gel corado com brometo de etídio. As reações de amplificação foram realizadas via RAPD conforme Williams *et al.* (1990). Considerando o volume final da solução de DNA de 200 μ L, observou-se que o protocolo modificado por Lodhi proporcionou maior concentração média (1.333,12 ng/ μ L), seguida do Doyle e Doyle (99,06 ng/ μ L) e Doyle e Doyle com modificações (84,06 ng/ μ L). Quanto à pureza do material extraído, o protocolo modificado por Lodhi se destacou, obtendo média desejável (1,84), seguido por Doyle e Doyle com modificações (1,39) e Doyle e Doyle (1,31). Com relação às amplificações, não houve diferença significativa pelo teste de Tukey ($P > 0,05$) entre o número médio de bandas geradas por iniciador pelo protocolo Doyle e Doyle com modificações (19,6) e o modificado por Lodhi (16,6), os quais superaram o número de bandas de Doyle e Doyle (8,6). Assim, tanto o protocolo modificado por Lodhi como o Doyle e Doyle com modificações se mostraram satisfatórios para extração de DNA em *Vitis*.

¹ UENF/LMGV. Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ.

*E-mail: andreacosta_2000@yahoo.com.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil.

USO DO ETHEPHON ANTES DA PODA DE PRODUÇÃO EM VIDEIRA 'NIÁGARA ROSADA' (*Vitis labrusca L.*)

Antonio Augusto Fracaro^{1*}, Fernando Mendes Pereira¹, Jair Costa Nachtigal²

A produção de 'Niágara Rosada' em regiões tropicais e subtropicais do Brasil tem sido problemática, principalmente devido à dificuldade de emissão e desenvolvimento das brotações após a poda de produção

realizada nos meses de ocorrência de temperaturas mais baixas, o que tem causado redução nas produções e desestímulo dos viticultores. Para tentar solucionar esse problema, foram conduzidos três experimentos, em pomares comerciais localizados na região noroeste do Estado de São Paulo, com o objetivo de verificar o efeito do ethephon, aplicado antes da poda de produção, no desfolhamento da planta, na emissão e desenvolvimento das brotações e na duração do período da poda até a floração. Foram testadas quatro doses de Ethephon (0, 3, 6 e 9 L.ha⁻¹) aplicadas via foliar 15 dias antes da poda de produção, realizada no mês de junho de 2001. Pelo que foi observado no presente trabalho, o ethephon embora não causando efeito significativo no número de gemas brotadas, no desenvolvimento das brotações evidenciou um aumento destas variáveis, quando aplicado em pomares pouco enfolhados e em condições climáticas amenas. Com relação ao desfolhamento das plantas, os melhores resultados foram observados nas doses de 6 e 9 L.ha⁻¹.

¹ Universidade Estadual Paulista-UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- FCAV, Campus de Jaboticabal, Rodovia de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. *E-mail: fracaro@melfinet.com.br

² Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales-SP, Brasil.

CONSERVAÇÃO DE GERMOPLASMA *IN VITRO* E *EX VITRO* DE VIDEIRA

Aparecido Lima da Silva^{1*}, Marcelo Borghezani¹, Liziane Kadine Antunes de Moraes¹, Célio Air Mikulski¹, Carolina Quiumento Velloso¹, Flávia Maia Moreira²

A expansão da vitivinicultura brasileira vem exigindo matéria-prima (uvas) de qualidade, para a produção de vinhos finos. Para ampliação e renovação dos vinhedos, a utilização de mudas de alta qualidade genética e sanitária é de fundamental importância para a estruturação da cadeia produtiva. A fonte de materiais com boas características agrônômicas e livres de patógenos, geralmente encontra-se em bancos de germoplasma. A coleção de germoplasma *in vitro* corresponde a uma modalidade da conservação *ex situ*, que consiste em manter a variação genética fora de suas comunidades naturais. A conservação e manutenção de germoplasma *in vitro*, apresentam inúmeras vantagens, como: rápida multiplicação e uniformidade de plantas; segurança de intercâmbios quanto à isenção de pragas e doenças; diminuição dos riscos de perda por problemas sanitários ou climáticos; espaço físico reduzido e facilidade de propagação de genótipos. Neste sentido, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com apoio do Instituto Agrário di San Michele all'Adige (Trento/Itália), mantém um banco de germoplasma de videira (*Vitis sp.*), em casa de vegetação e *in vitro*, com o propósito de conservar e multiplicar os genótipos de interesse para Santa Catarina. As plantas matrizes que compõem o banco de

germoplasma foram provenientes da Universidade de Davis/UC (EUA), INRA (Bordeaux e Montpellier - França), ISMAA (Trento/Itália), EPAGRI (SC), EPAMIG (MG) e avaliadas pelo teste sorológico (ELISA) para as 7 principais viroses da videira (GLRaV - 1, GLRaV - 3, GFLV, ARMV, GVA, GFKV, GVB). Atualmente as plantas são mantidas sob controle nutricional e sanitário em casa de vegetação. Para a conservação *in vitro* as gemas axilares das plantas matrizes foram introduzidas e multiplicadas em meio de cultura DSD1, mantidas em sala de crescimento, sob condições controladas de temperatura, fotoperíodo, intensidade luminosa e umidade relativa. A coleção de germoplasma possui, atualmente, 34 acessos de produtoras e 13 de porta-enxertos.

¹ Depto. de Fitotecnia/CCA/UFSC, Caixa Postal 476, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. *E-mail: alsilva@cca.ufsc.br

² Istituto San Michele all'Adige, Via Mach, 1, I-38010, Trento, Itália.

ATIVIDADE DE INVERTASES EM FOLHAS DE VIDEIRAS 'PETITE SYRAH' E 'MOSCATO CANELLI' DURANTE O PERÍODO DE FORMAÇÃO

Bárbara França Dantas^{1}, Luciana de Sá Ribeiro², Alexandre Pereira da Silva², Raimunda Alves Marques Ribeiro³, Sara Raquel de Sousa Luz⁴*

A região do Submédio São Francisco vem se destacando como uma grande produtora de vinhos varietais de alta qualidade. Pouco se conhece, no entanto, sobre a produção e transporte de fotoassimilados ou sobre as relações fonte-dreno nesta região, onde as temperaturas médias são maiores que 24°C e a radiação solar global chega a 532 cal.cm⁻².dia⁻¹. O objetivo deste trabalho foi avaliar o metabolismo de carboidratos, por meio da atividade de invertase ácida e neutra, nas folhas de videiras em formação cv. Petit Syrah e Moscato Canelli, sobre os porta-enxertos Paulsen 1103 e IAC572. O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido, Perímetro Irrigado do Bebedouro, Petrolina-PE e no Laboratório de Fisiologia Vegetal/Sementes da Embrapa Semi-Árido. O plantio das mudas foi realizado em setembro/2002 e, a partir de 29/janeiro/2003, foram realizadas coletas quinzenais de folhas de cinco videiras para cada cultivar em ambos os porta-enxertos. As invertases ácidas da parede celular (IAPC) e do vacúolo (IAV) e invertase neutra do citosol (INC) foram extraídas em tampão fosfato de potássio, 50 mmol.L⁻¹, pH7,0 e 0,7% mercaptoetanol. Os ensaios de IA e IN foram realizados em um meio de reação, constituído de extrato cru, tampão fosfato de potássio 50 mmol.L⁻¹, pH7,0 para IN ou tampão citrato de sódio 50 mmol.L⁻¹, pH5,0 para IA e sacarose 100 mmol.L⁻¹. A atividade de IA e IN foi expressa pelo teor de açúcares redutores produzidos por minuto em 1g de folha. Verificou-se, a partir dos resultados obtidos, que a atividade de IAPC é muito menor do que a IAV e que esta apresenta

valores semelhantes à INC, indicando um transporte de sacarose via simplasto. A atividade de INC e IAV decrescem ao longo do período de formação para ambas as cultivares e porta-enxertos, indicando uma maior atividade fotossintética das folhas e maior transporte de sacarose para outras partes da planta. As cultivares de copa sobre o porta-enxerto Paulsen 1103 tiveram maior atividade de IAV, que aquelas sobre o porta-enxerto IAC 572. (Apoio: FACEPE)

¹ Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina, PE. *E-mail: barbara@cpatsa.embrapa.br

² Graduando em Biologia, FFPP/ UPE, Petrolina-PE, bolsista PIBIC CNPq/FACEPE

³ Tecnolando em Agricultura, CEFET- Petrolina

⁴ Graduando em Agronomia, DTCS/UNEB, Juazeiro-BA.

TEORES FOLIARES DE N, P, K, Ca e Mg EM VIDEIRAS 'PETITE SYRAH' NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

Bárbara França Dantas^{1}, Luiza Helena Duenhas¹, Maria Auxiliadora Coêlho de Lima¹, Luciana de Sá Ribeiro², Alexandre Pereira da Silva², Raimunda Alves Marques Ribeiro³, Sara Raquel de Sousa Luz⁴*

A região do Submédio São Francisco vem se destacando como uma grande produtora de vinhos varietais de alta qualidade. Esta região de clima semi-árida caracteriza-se por temperaturas médias maiores que 24°C e radiação solar global de até 532 cal.cm⁻². dia⁻¹, produzindo duas safras por ano, diferente das outras áreas produtoras de uvas para vinho do mundo. Acredita-se, portanto, que as necessidades nutricionais desta cultura sejam diferenciadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a variação dos teores foliares de N, P, K, Ca e Mg, ao longo do ciclo produtivo, do primeiro semestre de 2003. A fertirrigação iniciou-se uma semana após a poda e se encerrou no início da maturação, com fontes de N, K e Mg. O P foi aplicado em cobertura, a lanço, em duas parcelas, sendo uma antes da poda e outra durante a fase de crescimento de bagas. As folhas foram coletadas semanalmente, a partir do 29º dia após a poda de quatro videiras cv. Petite Syrah, em uma área de 4,13ha na Vitivinícola Santa Maria, Fazenda Planaltina, no município de Lagoa Grande-PE. Foram analisados os teores foliares de N, P, K, Ca e Mg. Verificou-se, a partir dos resultados, que o teor de P nas folhas apresentou um sensível decréscimo no decorrer do ciclo (2,89g. kg⁻¹ na fase de chumbinho e 1,68g.kg⁻¹ na colheita). O N apresentou grandes variações durante o ciclo. O K e o Ca mantiveram-se constantes durante todo o ciclo, no entanto, isto não repercutiu negativamente na qualidade dos frutos no final do ciclo. (Apoio: Banco do Nordeste, FACEPE e FAGRO).

¹ Embrapa Semi-Árido, BR 428, km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE
*E-mail: barbara@cpatsa.embrapa.br

² Graduando em Biologia, FFPP/ UPE, Petrolina-PE, bolsista PIBIC CNPq/FACEPE

³ Tecnolando em Agricultura, CEFET-Petrolina

⁴ Graduando em Agronomia, DTCS/UNEB, Juazeiro-BA.

UVAS DE MESA SEM SEMENTE COM POTENCIAL PARA ELABORAÇÃO DE PRODUTO MINIMAMENTE PROCESSADO

Ben-Hur Mattiuz¹, Jair Costa Nachtiga², Ana Carolina Almeida Miguel¹, José Fernando Durigan¹*

Nas últimas décadas tem aumentado a procura por alimentos convenientes, saudáveis e de rápido preparo, denominados minimamente processados. Nesse contexto, uvas de mesa sem sementes, higienizadas, embaladas e prontas para o consumo apresentam grande potencial de venda para supermercados e estruturas afins. Este trabalho objetivou avaliar o comportamento pós-colheita de duas seleções de uvas de mesa sem sementes, quando submetidas ao processamento mínimo, e armazenadas a 2,5°C. Foram utilizadas duas seleções (1 e 8) procedentes da Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales-SP. No laboratório, os cachos foram higienizados por imersão em solução de cloro a 100 mg. L⁻¹ por 5 min, levados à câmara fria a 12°C, por 12h, e efetuada a degrana e o enxágüe das bagas com solução de cloro a 10 mg.L⁻¹. Estas foram acondicionadas em bandejas de tereftalato de polietileno (PET) transparente e com tampa e armazenadas a 2,5°C. A cada três dias foram avaliadas a perda de massa fresca e a aparência. Semanalmente foram realizadas análises de coloração (luminosidade, ângulo Hue e cromaticidade), do teor de sólidos solúveis totais (SST) e da acidez titulável (AT). A manutenção da qualidade comercial, expressa pela aparência, manteve-se por até 42 e 54 dias de armazenamento, para as seleções 1 e 8, respectivamente. Durante o período de armazenamento, houve uma perda de massa fresca acumulada de 0,42% para a seleção 1 e de 0,37% para a seleção 8. Quanto à luminosidade e ao ângulo Hue, não houve diferenças ao longo do armazenamento, entretanto, verificou-se um incremento na cromaticidade, para ambas as seleções. A seleção 1 apresentou teores médios de 22,1°Brix (SST) e 0,562% de AT e na seleção 8 verificou-se média de 16,1°Brix e 0,859% para essas variáveis. A seleção 1 destacou-se por apresentar bagas com melhor coloração, mais doces e com manutenção da qualidade comercial por 42 dias.

¹ Departamento de Tecnologia da FCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/nº, 14884-900, Jaboticabal, SP. *E-mail: benhur@fcav.unesp.br

² Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP.

LEVANTAMENTO SEMIDETALHADO DOS SOLOS PARA O ZONEAMENTO VITÍCOLA DA SERRA GAÚCHA

Carlos Alberto Flores¹, Reinaldo Oscar Pötter², Pedro Jorge Fasolo², Heinrich Hasenack³, Eliseu Weber³*

O Estado do Rio Grande do Sul possui apenas levantamentos mais generalizados de solos, os quais não apresentam informações suficientes e adequadas para as necessidades atuais, pois as escalas em que foram realizados são muito pequenas. Para atender a demanda do zoneamento vitivinícola, identificou-se a necessidade de execução de levantamento de solos em escala mais detalhada na região da Serra Gaúcha, da qual a carta Farroupilha é parte integrante. A carta Farroupilha foi escaneada e georreferenciada para uma resolução espacial de 5 m e digitalizada em tela. Foram extraídas da carta as informações de relevo, hidrografia e sistema viário. A partir da topografia foi gerado um modelo numérico utilizando a rotina TIN, do qual foi posteriormente derivada uma imagem de sombreamento do relevo. Uma vez mapeadas em campo, as unidades de mapeamento foram delimitadas sobre a carta em escala 1:50.000. Para geração da carta de unidades de mapeamento seguiu-se os mesmos procedimentos de escaneamento, georreferenciamento e digitalização já descritos. Adicionalmente, o produto digital foi editado para gerar polígonos de cada mancha isolada de unidade de mapeamento. Polígonos pertencentes à mesma unidade de mapeamento receberam a mesma denominação no banco de dados. Ao banco de dados foram adicionadas informações relativas à aptidão dos solos à viticultura. Na editoração, para fins de impressão, procurou-se manter as informações já tradicionais da carta da DSG, acrescentando as informações relativas às unidades de mapeamento de solos. A escala do produto impresso é a mesma das cartas originais, isto é, 1:50.000. As cores das unidades de mapeamento seguem o sistema brasileiro de classificação de solos. Às cores foi adicionado o sombreamento do relevo produzido a partir das curvas de nível. Num segundo momento, o zoneamento vitivinícola integrará as informações edáficas às do clima e do relevo.

¹ EMBRAPA Clima Temperado, BR-392 KM 78, Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas RS, * E-mail: flores@cpact.embrapa.br

² EMBRAPA Florestas.

³ UFRGS - Centro de Ecologia.

TESTE DE SIMILARIDADE ENTRE AS CULTIVARES CATALUNHA E THOMPSON SEEDLESS UTILIZANDO MARCADORES SSR

*Caroline Moor Wagner¹, Philippe Boczianowski Irala¹, Umberto Almeida Camargo¹, Paulo Ricardo Dias de Oliveira¹, Lucas da Ressurreição Garrido¹, Carlos Alberto Ely Machado¹, Regina Beatriz Bernd¹, Luis Fernando Revers¹**

Catalunha é uma cultivar de uva sem semente que foi introduzida no Vale do Submédio São Francisco, entre 1980 e 1990, misturada em lotes de mudas de Red Globe, importadas da Califórnia - EUA. Não tendo sido identificadas, foi regionalmente denominada com o nome da Fazenda Catalunha, onde fora plantada inicialmente. Mais tarde verificou-se sua identidade morfológica (ampelográfica) com Thompson Seedless. No intuito de verificar se essas cultivares são iguais, foi realizado teste de similaridade genética. Folhas das cvs. Catalunha, Thompson Seedless e Centennial, foram coletadas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Uva e Vinho. A cv. Centennial foi utilizada como controle, para verificar o polimorfismo dos *primers*. Amostras de DNA dessas cvs. foram analisadas utilizando 19 pares de *primers* SSR (VMD 6, 7, 17, 19, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37; VVS 3, 4, 29). A ocorrência de similaridade foi analisada considerando as probabilidades de Catalunha e Thompson Seedless serem idênticas apresentando locos em homocigose e diferentes dos de Centennial; ou Catalunha e Thompson Seedless serem idênticas apresentando locos em heterocigose, sendo também diferentes dos de Centennial. Seis *primers* mostraram polimorfismo, sendo utilizados na análise de similaridade. O teste de similaridade detectou marcas de mesmo padrão nas cvs. Catalunha e Thompson Seedless. Embora ainda não tenha sido estimada a probabilidade de Catalunha e Thompson Seedless serem semelhantes, os resultados indicam que essas cultivares são iguais.

¹Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: luis@cnpuv.embrapa.br

ÉPOCA DA PODA E CIANAMIDA HIDROGENADA NA QUALIDADE DE UVAS 'NIÁGARA ROSADA' PODADAS FORA DE ÉPOCA

Cássia Regina Yuriko Ide Vieira¹, Silvana de Paula Quintão Scalor², Erasmo José Paioli Pires^{3}*

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da época de poda e do uso da cianamida hidrogenada na qualidade de uvas da cultivar Niágara Rosada, podadas fora de época. O experimento foi conduzido em uma propriedade particular situada no município de Ponta Porã - MS, em plantas de 'Niágara Rosada', enxertadas sobre 'IAC - 572- Jales'. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições, e três plantas / subparcela. Nas parcelas foram alocadas as épocas de poda e nas subparcelas as doses de cianamida hidrogenada. As épocas de poda foram: - época 1: 14.02.2003; - época 2: 28.02.2003; - época 3: 14.03.2003; as doses de cianamida hidrogenada foram: 0% (testemunha); 2,05%; 4,1%; 6,1%; 8,2%; 10,2% e 12,3%. Foram avaliadas as seguintes variáveis: pH, acidez, °Brix e massa de bagas. As pesagens e análises químicas foram realizadas no Laboratório de Bioquímica da UNIGRAN. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x)+\text{raiz}(x+0,5)$. Dos resultados obtidos, verificou-se que os dados de pH e acidez apresentaram

comportamento irregular. Os maiores valores de pH e acidez foram com cianamida hidrogenada a 4,1%. As médias de pH obtidas com cianamida hidrogenada a 0 e 4,1% foram respectivamente de 1,32 e 2,86. O °Brix e massa das bagas não diferiram entre as três épocas avaliadas, no entanto, maiores valores de °Brix e massa das bagas foram obtidos com doses de cianamida hidrogenada a 8,2%, que foram de 13,8 e 2,81 g, respectivamente.

¹ Eng. Agr., doutoranda da FCA - UNESP - Botucatu e Pesquisadora de Fruticultura do IDATERRA - MS, Caixa Postal 17, CEP 79824-060, Dourados - MS.

² Bióloga, Dra. Professora, Centro Universitário da Grande Dourados / UNIGRAN, Dourados - MS.

³ Eng. Agr. Dr. Pesquisador, IAC - Campinas, Avenida Barão de Itapura, 1481-Campinas-SP, 13001-920.

* E-mail: ejppires@iac.sp.gov.br

EFEITO DA ÉPOCA DA PODA E CIANAMIDA HIDROGENADA EM VIDEIRAS 'NIÁGARA ROSADA' PODADAS FORA DE ÉPOCA

Cássia Regina Yuriko Ide Vieira¹, Silvana de Paula Quintão Scalor², Erasmo José Paioli Pires^{3}*

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da época de poda e do uso da cianamida hidrogenada na brotação das gemas e na produtividade da videira Niágara Rosada, podadas fora de época. O experimento foi conduzido em uma propriedade particular situada no município de Ponta Porã - MS, em vinhedo da cultivar Niágara Rosada, enxertadas sobre 'IAC - 572 - Jales'. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições, e três plantas / subparcela. Nas parcelas foram alocadas as épocas de poda e nas subparcelas as doses de cianamida hidrogenada. As épocas de poda foram: - época 1: 14.02.2003; - época 2: 28.02.2003; - época 3: 14.03.2003; as doses de cianamida hidrogenada foram: 0% (testemunha); 2,05%; 4,1%; 6,1%; 8,2%; 10,2% e 12,3%. Foram avaliadas as seguintes variáveis: dias para brotar, produtividade e ciclo. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x)+\text{raiz}(x+0,5)$. Dos resultados obtidos, concluiu-se que videiras podadas na época 2 (28.02) antecipou a brotação em 3 e 22 dias, respectivamente, com relação à época 1, e 3. Por outro lado, o ciclo (período relativo da poda à colheita) não diferiu estatisticamente entre as três épocas avaliadas. Independente da época de poda, aplicações de cianamida hidrogenada a partir de 2,05% parece ser suficiente para estimular a brotação das videiras 'Niágara Rosada'; no entanto, maiores produtividades foram obtidas com cianamida hidrogenada a 10,2%, podadas em 28.02.2003. Videiras tratadas com cianamida hidrogenada a 0 e 10,2%, produziram, respectivamente, 0,125 e 2,616 kg/planta.

¹ Eng. Agr., doutoranda da FCA - UNESP - Botucatu e Pesquisadora de Fruticultura do IDATERRA - MS, Caixa Postal 17, 79824-060, Dourados - MS.

² Bióloga, Dra. Professora, Centro Universitário da Grande Dourados / UNIGRAN, Dourados – MS.

³ Eng. Agr. Dr. Pesquisador, IAC – Campinas, Avenida Barão de Itapura, 1481-Campinas-SP, 13001-920,
*E-mail: ejppires@iac.sp.gov.br

ADUBAÇÃO NITROGENADA EM UVA DE MESA NO NORDESTE DO BRASIL

Davi José Silva¹, Patrícia Coelho de Souza Leão¹, Emanuel Elder Gomes da Silva¹*

Com o objetivo de determinar a concentração adequada de nitrogênio, aplicado via fertirrigação, que proporcione um desenvolvimento satisfatório da uva de mesa, melhor qualidade do fruto e de maiores rendimentos, foi conduzido um ensaio em Petrolina-PE, localizada na região semi-árido do Nordeste do Brasil. Os tratamentos consistiram de cinco variedades de uva sem sementes (Perlette, Thompson Seedless, Marroo Seedless, Catalunha e Superior Seedless), alocados nas parcelas e quatro doses de nitrogênio (0, 75, 150 e 300 kg ha⁻¹ de N) alocadas nas subparcelas. O ensaio foi disposto no esquema de parcelas subdivididas, com as subparcelas dispostas em blocos casualizados. A aplicação dos fertilizantes foi realizada via fertirrigação. Foram avaliados dois ciclos de produção: primeiro e segundo ciclos, ambos em 2001. No primeiro, as variedades Marroo Seedless e Perlette apresentaram os maiores valores de produção; não houve efeitos das doses de N sobre as características avaliadas, com exceção da dose de 75 kg ha⁻¹ de N, que proporcionou maior produção na variedade Perlette. No segundo ciclo de produção as variedades Marroo Seedless e Superior Seedless apresentaram os maiores valores de diâmetro médio de baga, número de cachos por planta e produção, obtidos com as doses de 75 e 300 kg ha⁻¹ de N, respectivamente.

¹ Embrapa Semi-Árido - *E-mail: davi@cptsas.embrapa.br

FERTILIDADE DE GEMAS DAS CULTIVARES THOMPSON, CRIMSON, SUPERIOR E CATALUNHA EM PIRAPORA-MG

*Doglimar Cezar Rodrigues Pinto¹, Umberto Almeida Camargo², Jair Costa Nachtiga³**

A demanda por uvas sem sementes aumentou nos últimos anos, principalmente no mercado internacional. No Brasil a produção destas uvas ainda é muito pequena devido à baixa fertilidade das cultivares comerciais nas condições subtropical e tropical das regiões de produção. Este trabalho objetivou avaliar a fertilidade de gemas das cultivares Superior, Thompson, Catalunha e Crimson, sobre os porta-enxertos IAC 572 e IAC 766, na região de Pirapora, MG. Foram utilizadas plantas enxertadas em novembro de 2001, conduzidas em Y, espaçamento de 3 x 2,2 m, irrigação por microaspersão sub-copa. A avaliação de fertilidade potencial foi feita em lupa, antes da poda, avaliando-se um ramo por planta, 18 gemas

por ramo, de 10 plantas por combinação copa/porta-enxerto. A fertilidade real foi avaliada no campo pela contagem total dos cachos, de 10 plantas por cultivar em cada porta-enxerto. Os resultados indicam que a fertilidade potencial não apresentou diferença estatística significativa, tanto para cultivar quanto para os porta-enxertos, sendo observados valores ao redor de 20%. Na cultivar Thompson, a fertilidade real foi maior no porta-enxerto IAC 572 (31,2%) do que no IAC 766 (10,01%), enquanto para as cultivares Catalunha e Crimson, a fertilidade real foi semelhante para os dois porta-enxertos. No caso da cv. Superior, a fertilidade real não correspondeu à fertilidade potencial devido à ocorrência de filagem. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que é possível a obtenção de produções econômicas com as cultivares Thompson, Crimson e Catalunha, desde que a baixa fertilidade seja compensada com elevado número de varas/ha. (Apoio: MAPA/CNPq/Profruta).

¹ Bolsista CNPq, Caixa Postal 02, 39270-000, Pirapora, MG, Brasil.

² Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP, Brasil.
*E-mail: jair@cnpuv.embrapa.br

³ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

PORTA-ENXERTOS DE VIDEIRA MICROPROPAGADOS E INOCULADOS COM FUNGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES

Edgar Carniel¹, Alberto Luiz Ávila¹, Paulo Vítor Dutra de Souza², Fabio Dal'Soglio², Paulo Emilio Lovato³, Aparecido Lima da Silva³*

O trabalho teve como objetivo avaliar a influência dos fungos micorrizicos arbusculares (FMAs) *Glomus clarum* e *Acaulospora sp* sobre o desenvolvimento vegetativo e substâncias de reserva nos porta-enxertos de videira (*Vitis sp*) Paulsem 1103 e 043-43, oriundos de micropropagação. O delineamento experimental foi em blocos casualizados e constou de 6 tratamentos com três repetições e 5 plantas por parcela. As plantas oriundas de micropropagação foram inoculadas com *G. clarum* e *Acaulospora sp* no momento da sua aclimatização. Nesta fase, usou-se copos plásticos de 300 ml de volume, com substrato Plantmax® + vermiculita, na proporção 2:1 (volume). Posteriormente, procedeu-se o transplante das mesmas para casa de vegetação sendo transplantadas para sacos plásticos de 3 litros de volume, com substrato solo + areia + casca de acácia na proporção 2:2:1 (volume) previamente desinfestado. Quatro meses após a aclimatização, observou-se que a inoculação com FMA induziu um maior desenvolvimento vegetativo aos dois porta-enxertos, principalmente quando inoculados com *Acaulospora sp*. O conteúdo em substâncias de reservas foliares não foi alterado significativamente pelos FMA, sendo os teores similares entre os dois porta-enxertos estudados. Na haste, observou-se uma maior quantidade de reservas no porta-

enxerto 043-43, em relação ao P1103. Os FMA provocaram um incremento no teor de substâncias de reserva nas hastes, mais pronunciado no P1103. Nas raízes, a resposta foi inversa, com as plantas inoculadas com FMA apresentando uma menor quantidade de reservas. Conclui-se que o uso de FMA é uma ferramenta eficaz para a produção de porta-enxertos micropropagados, permitindo acelerar o desenvolvimento do P1103 e do 043-43.

¹ Eng. Agr., Mestrando do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, UFRGS.*E-mail: edgar.car@bol.com.br

² Eng. Agr., Dr., Fac. Agronomia, UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 7712 CP 776, CEP 91501-970 Porto Alegre, RS.

³ Eng. Agr., Dr., Centro de Ciências Agrárias, UFSC. Rod. Ademar Gonzaga, 1346, CP 476, CEP 88040-900 Florianópolis, SC.

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE DNA DE *Eurhizococcus brasiliensis*

Edna Caliar Boni¹, Carlos Alberto Ely Machado¹, Lucas da Ressurreição Garrido¹, Luís Fernando Revers¹, Marcos Botton¹, Saulo de Jesus Sória¹*

A pérola-da-terra, *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel, 1922) (Hemiptera: Margarodidae), é uma cochonilha subterrânea que ataca raízes de plantas cultivadas e silvestres de ocorrência restrita ao Brasil. A sucção da seiva efetuada pelo inseto nas raízes provoca definhamento progressivo da videira, com redução da produção e conseqüente morte das plantas. Não existem relatos sobre a variabilidade genética da espécie, importante fator na avaliação da resistência de porta-enxertos e em estudos de bioecologia. O presente trabalho teve por objetivo avaliar diferentes métodos de extração do DNA de *E. brasiliensis* para posterior utilização no estudo da variabilidade genética e molecular do inseto. Plantas de língua-de-vaca (*Rumex sp.*) infestadas por pérola-da-terra foram arrancadas, retirando-se das raízes alguns exemplares da cochonilha. Devido à ausência de informações sobre os métodos mais adequados para extração do DNA deste organismo, foram avaliados três métodos, estabelecendo-se três repetições com um inseto por repetição, tomando-se o cuidado de padronizar as amostras por peso. Os métodos basearam-se na utilização do CTAB, sendo o primeiro com adição de acetato de sódio, o segundo xileno e o terceiro utilizou o método Doyle & Doyle modificado. Os três métodos avaliados foram eficientes para extração do DNA de *E. brasiliensis*, verificando-se diferenças principalmente quanto à quantidade extraída, tempo para a extração e à quantidade de reagentes utilizada. O método de Doyle & Doyle modificado obteve os melhores resultados com relação à quantidade e à qualidade do DNA extraído, além de ser o método mais rápido para execução. Estudos de

variabilidade genética e molecular da espécie estão sendo conduzidos com o emprego deste método de extração do DNA.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: edna@cnpv.embrapa.br

ANÁLISE DA VARIABILIDADE GENÉTICA DE *Eurhizococcus brasiliensis* EM DIFERENTES HOSPEDEIROS UTILIZANDO MARCADORES RAPD

Edna Caliar Boni¹, Lucas da Ressurreição Garrido¹, Carlos Alberto Ely Machado¹, Luís Fernando Revers¹, Marcos Botton¹, Saulo de Jesus Sória¹*

A pérola-da-terra *Eurhizococcus brasiliensis* é uma cochonilha subterrânea que ataca raízes de plantas cultivadas e silvestres, causando definhamento progressivo até a morte das mesmas. Não existem informações sobre a variabilidade genética da espécie sendo um fator de fundamental importância em estudos de bioecologia quando o inseto encontra-se infestando diferentes hospedeiros. O objetivo deste trabalho foi estudar a variabilidade genética da pérola-da-terra em diferentes espécies hospedeiras presentes numa mesma área por meio de marcadores RAPD. Os insetos foram coletados de cinco espécies de plantas (*Rumex sp*, *Rosa sp*, *Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia* 043-43, *Ficus carica* L. e *Sida rhombifolia* L.), utilizando-se um inseto de cada hospedeiro para análise do DNA. Foi utilizado o método de extração Doyle & Doyle modificado. Foram realizadas reações de amplificação e eletroforese das amostras. Após a eletroforese, os fragmentos de RAPD foram avaliados para a presença (1) ou ausência (0) de bandas. A matriz de similaridade genética foi construída utilizando-se o coeficiente de Dice e o dendograma pelo método de agrupamento UPGMA. Dos 40 primers utilizados, 33 forneceram produtos nítidos de amplificação. Foram analisadas 168 bandas, 25 monomórficas e 143 polimórficas. Pela análise de similaridade genética, observaram-se dois grupos distintos. No primeiro grupo, quatro indivíduos apresentaram de 98% a 100% de similaridade entre si, que pode ser explicada pelo fato de uma das formas de reprodução do inseto ser a assexuada através de fêmeas partenogênicas. Entretanto, a pérola-da-terra coletada em roseira (*Rosa sp.*) teve apenas 33% de similaridade com os indivíduos do grupo 1. Com esta menor similaridade há indícios que este indivíduo seja uma variante da espécie *E. brasiliensis*. Estudos estão sendo conduzidos para identificar a causa do distanciamento genético deste indivíduo com os demais.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: edna@cnpv.embrapa.br

AVALIAÇÃO DA ADAPTABILIDADE DE CVS. PARA VINHO FINO NA CAMPANHA E NA SERRA GAÚCHA ATRAVÉS DO TEOR DE AÇÚCAR E DA PRODUTIVIDADE

*Eduardo Giovannini¹**

Para se avaliar a adaptação das cultivares de uva para vinho fino no Rio Grande do Sul, a partir de seu desempenho agrônomo (medido pela produtividade média e pelo teor de açúcares médio), coletaram-se dados de 14 safras (1989 a 2003) obtidos dos relatórios anuais de safra da Uvibra (teor de açúcar em °Babo) e Cadastro Vitícola do RS de 1996 e 2002 (produtividade em kg/ha). Foram avaliadas as cultivares (a) brancas: Chardonnay, Chenin Blanc, Flora, Gewürztraminer, Moscato, Peverella, Pinot Blanc, Prosecco, Riesling Itália, Riesling Renano, Sauvignon Blanc, Sémillon, Sylvaner, Trebbiano e Vernaccia; (b) tintas: Barbera, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Gamay Noir, Gamay Saint Romain, Merlot, Napa Gamay, Pinot Noir, Pinot Saint George, Pinotage, Tannat e Zinfandel. Escolheram-se as regiões da Campanha (Santana do Livramento) e da Serra Gaúcha (Bento Gonçalves), onde há produção de uva vinífera. Os critérios utilizados para definir a adaptabilidade agrônoma de uma cultivar foram: produtividade e teor de açúcar superiores às cultivares de seu grupo (no mínimo 10% acima da média). Assim foram selecionadas como cultivares de boa adaptação em Livramento - brancas: Chenin Blanc, Flora e Trebbiano; - tintas: Napa Gamay e Tannat. Em Bento Gonçalves - brancas: Flora, Prosecco, Riesling Itália, Sémillon e Trebbiano; - tintas: Gamay Noir, Merlot e Tannat. Desse modo, essas cultivares poderiam ser indicadas aos produtores como adaptadas às condições de meio vitícola (clima, solo, porta-enxertos, sistema de condução), pois os valores utilizados foram obtidos não de amostragem mas de toda a produção desses locais. Entretanto, outros fatores como preço e procura pelo mercado consumidor podem determinar a escolha de plantio por parte dos viticultores, bem como o sucesso econômico do empreendimento.

¹ Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia. Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves. *E-mail: eduardogiovannini@hotmail.com

SELEÇÃO CLONAL NA CULTIVAR 'FOLHA DE FIGO' (*Vitis labrusca* L.) NA REGIÃO DE CALDAS-MG

Fabiola Villa¹, Murillo de Albuquerque Regina², Regiane Abjaud Estopa³*

A produtividade da cultivar 'Folha de Figo' na região de Caldas, MG, encontra-se muito baixa atualmente, provavelmente devido, entre outros fatores, a possível ocorrência de viroses. Objetivou-se neste estudo selecionar e avaliar a diversidade genética de clones desta cultivar para os aspectos de produção e sanidade. Foi realizada inicialmente uma seleção massal e acompanhamento da produção de um grupo de plantas instaladas na EPAMIG, e em diferentes regiões vitícolas do município de Caldas, MG. Durante o período vegetativo, procedeu-se uma seleção de plantas, obedecendo a critérios visuais

de vegetação, produção e identidade varietal. Foram mantidos para multiplicação apenas os clones que apresentaram índice de fertilidade e/ou produção próximos ou superiores a dez, além de um clone com baixa produtividade e fertilidade, como testemunha. Foi realizado o Teste DAS-ELISA direto para verificar o estado sanitário dos clones e presença ou não das seis principais viroses que ocorrem em videira, utilizando-se antissoros monoclonais para o GVA, GVB e GFRV e policlonais para o GFLV, GLRaV-1 e GLRaV-3. Observou-se a presença da virose do enrolamento da folha da videira (GLRaV-3) nos clones 3, 4 e 14, ou seja, 15,8% das amostras. A virose da canelura do tronco da videira (GVA) também se manifestou positiva nos clones 1, 2, 4, 5, 9 e 11, totalizando 9 clones (47,37%) infectados. Não foram diagnosticados os vírus GVB, GLRaV-1, GFRV e GFLV em nenhum dos clones testados. Para a análise de marcadores RAPD, para caracterização filogenética, foram amplificados 103 fragmentos polimórficos de DNA, utilizando-se oito 'primers' da marca 'OPERON' (OPN-06, OPN-08, OPN-14, OPO-05 e OPM-11). Pelos resultados obtidos, os genótipos agruparam-se em três grupos distintos, o primeiro foi constituído pelo clone 5 e 14, o segundo pelo clone 3 e o terceiro pelos demais clones (Trabalho financiado pela FAPEMIG).

¹ Mestranda em Fitotecnia, UFLA, Lavras, MG.
*E-mail: fvilla@virgilio.it

² Eng.º Agr.º, PhD., Epamig-FECD. Av. Santa Cruz, 500, CEP: 37780-000, Caldas, MG. *E-mail: murillo@epamigcaldas.gov.br

³ Aluna de graduação de Engenharia Florestal, UFLA, Lavras, MG.

AVALIAÇÃO PÓS-COLHEITA DE SEIS SELEÇÕES DE UVAS APIRÊNICAS: RESULTADOS PRELIMINARES

Fagoni Fayer Calegario¹, Silvia Regina de Toledo Valentin², Eliane Aparecida Benato², Flavio Bello Fialho¹, Jair Costa Nachtigal³, Umberto Almeida Camargo¹, Carlos Augusto Amorim Santos⁴*

Visando avaliar a resistência ao armazenamento prolongado de uvas apirênicas desenvolvidas pela Embrapa Uva e Vinho, cachos de seis seleções (S1, S2, S3, S5, S6, S7) cultivados na Estação Experimental de Viticultura Tropical (Jales, SP), foram colhidos na maturidade fisiológica, transportados para o ITAL (Campinas, SP), selecionados, acondicionados em caixas de papelão e refrigerados (1±1°C/80-93%UR) por 60 dias. Realizaram-se avaliações na colheita, a cada 10 dias durante o armazenamento refrigerado e 3 dias após cada transferência da refrigeração para condições ambientes (25±1°C/85-95%UR). Empregou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco repetições (contendo dois cachos de uva). Análises estatísticas foram realizadas utilizando-se os programas SAS e R. A acidez titulável foi superior na S3, seguida por S1 e S2, e inferior em S5, S6 e S7. Os maiores valores de sólidos solúveis ocorreram nas S1, S2 e, ocasionalmente, S3 (20,6-25,2°Brix), seguidas da S5 e S6 (17,9-20,7°Brix); S7 apresentou os menores

valores (15,0-17,3°Brix). S3 apresentou intensa desidratação da ráquis (visível e superior desde a montagem do experimento), conseqüentemente, teve degrana mais acentuada. S7 foi a seleção mais resistente a degrana e desidratação da ráquis. Aos 20 dias, na retirada da refrigeração, todas as seleções apresentavam coloração da ráquis verde-opaca a verde-marrom-clara, que passou para marrom após 3 dias a 25°C. S1 e S2 apresentaram maiores e menores perdas de massa dos cachos, respectivamente. A partir dos 30 dias houve incidência de *Cladosporium sp.*, mais elevada nas S5 e S6. Manchas escuras ainda não identificadas ocorreram nas S5 e S6, já na colheita. Todos os problemas acentuaram-se após a transferência dos frutos para 25°C e no final do armazenamento. A refrigeração restringiu a deterioração, porém é necessário o emprego de métodos complementares. Estes resultados fornecem informações e subsídios para motivar a continuidade dos estudos com as seleções de uvas apirênicas, de extrema importância para a competitividade do produto no mercado mundial.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *Email: fagoni@cnpuv.embrapa.br.

² Instituto de Tecnologia de Alimentos, Caixa Postal 139, 13073-001, Campinas, SP, Brasil.

³ Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP, Brasil.

⁴ Bolsista PIBIC/CNPq – ITAL, Caixa Postal 139, 13073-001, Campinas, SP, Brasil.

EFEITO DO ÁCIDO GIBERÉLICO SOBRE O TAMANHO DE SEMENTES-TRAÇO DE UVAS APIRÊNICAS

Fernanda Baú Dias^{1}, Sofia Agostini¹, Paulo Ricardo Dias de Oliveira², Jair Costa Nachtiga³, Henrique Pessoa dos Santos²*

Os produtores brasileiros têm demandado fortemente novas cultivares de uvas de mesa, principalmente apirênicas, que apresentem elevada produtividade, qualidade, e resistência a doenças. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito, sobre o desenvolvimento de sementes-traço de diferentes concentrações de AG₃ (ácido giberélico), quando aplicado em seleção de uva apirênica, oriunda do Programa de Melhoramento Genético desenvolvido pela Embrapa Uva e Vinho. A aplicação foi feita por meio de aspersão, até o escorrimento, na fase de chumbinho (6 a 8 mm de diâmetro). As doses utilizadas foram: 0, 10, 20, 30 e 40 ppm, sendo que cada tratamento teve dez repetições. O experimento foi conduzido no delineamento experimental inteiramente casualizado, onde foram utilizadas cinco bagas por repetição, para a avaliação das sementes-traço. As bagas, armazenadas em freezer, foram previamente descongeladas e cortadas longitudinalmente para medição sob lupa, empregando lente micrométrica. A aplicação de AG₃ não promoveu diferenças significativas ($p=0,05$) no tamanho das sementes-traço, embora tenha diminuído 12% o tamanho das sementes-traço, quando aplicado a 10 ppm; e reduzido 12% a quantidade de sementes-traço, quando aplicado a 40 ppm.

¹ CEFET-BG, Avenida Osvaldo Aranha, 540, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: fbau@ig.com.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil.

³ Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000 Jales, SP, Brasil.

USO DE MARCADORES MOLECULARES MICROSSATÉLITES NA IDENTIFICAÇÃO DE CLONES DE VIDEIRA

Flávia Maia Moreira^{1,2}, Maria Stella Grandó¹*

A disponibilização de um sistema objetivo e prático para a identificação de clones de videira viria certamente ao encontro das exigências de controle de qualidade do setor de produção de mudas e proteção legal das novas seleções. Neste sentido, as tecnologias de análise do genoma podem certamente contribuir com instrumentos úteis e eficientes. O sucesso na distinção das linhas clonais entretanto é relacionado à existência de uma efetiva base genética das variações fenotípicas observadas. Enquanto a elevada diversidade genética entre as variedades de videira originadas de sementes ou propagadas por via vegetativa permite a distinção com todos os tipos de marcadores moleculares, são ainda poucos os polimorfismos de DNA identificados entre clones da mesma variedade. No presente trabalho utilizou-se cerca de 100 marcadores moleculares microssatélites em 16 clones de videira de reconhecida importância comercial pertencentes a 4 diferentes variedades: Chardonnay, Chasselas, Gewürztraminer e Pinot, com o objetivo de estudar a variabilidade genética intra-varietal. Para a definição do tamanho dos alelos, os fragmentos de DNA foram separados em eletroforese capilar (ABI 310 e 3100) e analisados através do software GeneScan 3.7. As amostras de cada uma das variedades produziram padrões de marcadores perfeitamente sobrepostos, com exceção de dois casos. De fato, no locus VMC3A9 foi identificado um polimorfismo de +2bp em um alelo do clone Chasselas Lacinfoliè 444 enquanto no locus VrZag47 foi possível distinguir o clone Chardonnay 411, sempre com um polimorfismo de + 2bp. Muitos dos marcadores moleculares aplicados à videira até agora permitiram a exploração de somente uma pequena porção do genoma da planta, com uma baixa probabilidade de evidenciar casualmente os polimorfismos do DNA associados à variação genética. Os nossos resultados confirmam que aplicando um elevado número de marcadores microssatélites podem ser observadas diferenças a nível destas seqüências muito variáveis também entre clones da mesma cultivar.

¹ Lab. of Molecular Genetics, Istituto Agrario di San Michele all'Adige, via E. Mach 1, 38010 San Michele a/A, TN - Italia. * E-mail: flavia.mmoreira@bol.com.br

² Bolsista, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil.

COMPORTAMENTO FENOLÓGICO DA CV. SHIRAZ NO VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

Francisco Macêdo de Amorim¹, Umberto Almeida Camargo²

A região do Vale do Submédio São Francisco é pioneira no cultivo de uvas finas para vinho sob condições tropicais no Brasil. A cv. Shiraz, também denominada Syrah ou Petite Syrah, é a principal uva tinta para vinho cultivada na região, originando vinhos com tipicidade regional. Entretanto, poucos são os estudos sobre o comportamento desta cultivar na região. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o comportamento fenológico da cv. Shiraz, como base para o aprimoramento tecnológico de seu cultivo na região. Foi utilizado um vinhedo comercial de oito anos, enxertado sobre IAC 572, espaçamento de 3,5 x 1,5 m, condução em latada. As observações foram feitas em dez plantas, registrando-se a seqüência dos fenômenos vegetativos a cada dois dias. A poda foi feita no dia 22.05.2003. Para registro da brotação, tendo em vista a brotação irregular das gemas basais e a dominância apical sob condições tropicais, foram avaliadas as gemas dos esporões e apenas as duas gemas apicais das varas. Adotou-se a escala fenológica de Lorenz *et al.*, (1994), considerando-se data de brotação quando 50% das gemas avaliadas apresentavam-se no estágio 07 (ponto verde); data de floração quando 50% dos cachos apresentavam cerca de 50% de flores em antese (estádio 65); data de início de maturação quando 50% dos cachos apresentavam 50% das bagas em mudança de cor (estádio 85). Os resultados obtidos revelam um ciclo de 135 dias entre a poda e a colheita, com períodos de 7 dias entre poda e brotação, 24 dias entre brotação e floração, 62 dias entre floração e início de maturação e 52 dias entre início de maturação e colheita. Comparativamente às condições de Bento Gonçalves, na Serra Gaúcha, no Vale do São Francisco a cv. Shiraz apresentou ciclo mais curto em 44 dias. A redução do ciclo foi no período poda-floração, mais curto sob condições tropicais.

¹ Bolsista do CNPq/Convênio Finep/Itep/Fagro/Embrapa, Fazenda Milano, S/N, Zona Rural, 56380-000, Santa Maria da Boa Vista, PE, Brasil. *E-mail: vinhos@valeexport.com.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E TEOR DE AÇÚCAR DO MOSTO DA CV. CABERNET FRANC DA SERRA GAÚCHA

Francisco Mandelli¹, Jorge Tonietto¹*

A Serra Gaúcha, principal região produtora de vinhos finos do Brasil, não apresenta limitações térmicas para a maturação das uvas, mas, em certos anos, apresenta restrições devido ao excesso de umidade. Na maioria das safras é o regime hídrico que determina a qualidade da vindima. O objetivo desse estudo foi caracterizar o

teor de açúcar (°Babo) do mosto da cv. Cabernet Franc em função da precipitação pluviométrica do período de maturação da uva. Foram utilizados dados de precipitação pluviométrica do período de dezembro a março e do °Babo das safras de 1975 a 2003. Para complementar o estudo, foram utilizados dados de insolação para o mesmo período. Os dados de precipitação pluvial foram dispostos em ordem crescente e separados em tercís. Em função do tercil da precipitação pluvial, foram relacionados o °Babo e a insolação de cada safra, com os respectivos tercís. Os resultados mostraram que ao primeiro tercil da precipitação pluvial situam-se a maioria do °Babo e da insolação no terceiro tercil, ou seja, a menor precipitação pluvial resultou no maior °Babo (média de 16,8) e maior insolação. Correspondente ao segundo tercil da precipitação pluvial o °Babo médio foi de 15,8, com o °Babo e a insolação situados em todos os tercís. No terceiro tercil da precipitação pluvial, o °Babo médio foi de 15,3 com o °Babo e a insolação com predomínio no primeiro e segundo tercís. Embora a quantidade total de precipitação apresente limitações, pois não considera a frequência, a duração nem a intensidade da chuva, esses resultados permitem afirmar que, em termos médios, o teor de açúcar das uvas Cabernet Franc será superior à média quando a precipitação pluvial for inferior a 550 mm durante o período de maturação. Também foi evidenciado que, associado a essa precipitação, ocorre insolação superior a 900 h.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: mandelli@cnpuv.embrapa.br

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DOS PERÍODOS DE MATURAÇÃO DAS SAFRAS VITÍCOLAS DE 1977 A 2003

Francisco Mandelli¹, Mauro Celso Zanus¹, Dalton Antônio Zat¹*

Quando a maturação se desenvolve em períodos secos e ensolarados obtém-se maior grau de maturação das uvas, beneficiando a qualidade dos vinhos. O quociente heliopluiométrico de maturação (QM) de Westphalen, que relaciona a insolação (horas) e a precipitação pluviométrica (mm) do período de dezembro a março, permite discriminar regiões e safras vitícolas. Para classificar as condições climáticas no período de maturação das safras de 1977 a 2003, na região de Bento Gonçalves, utilizou-se os dados da estação meteorológica da Embrapa Uva e Vinho. Devido à desuniformidade das condições climáticas dentro de cada safra, propõe-se neste trabalho o cálculo do QM no período efetivo (40 dias) de influência sobre a maturação, segundo as seguintes épocas: uvas de maturação precoce (11/12 a 20/1), intermediária (6/1 a 15/2) e tardia (25/1 a 5/3). As categorias de classificação foram: QM > 2,0 (alto potencial); QM 1,0 – 2,0 (médio potencial); QM < 1,0 (baixo potencial). Em 52% das safras ocorreu pelo menos um período de maturação com a condição alto potencial e 26% com

dois ou mais períodos de alto potencial. A frequência de períodos de baixo potencial dentro de cada grupo de maturação foi de 22%, 22% e 26%, respectivamente para o período das precoces, intermediárias e tardias. Considerando os 81 períodos de maturação avaliados, 30% foram classificados como de alto potencial, 47% como médio potencial e 23% de baixo potencial.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: mandelli@cnpuv.embrapa.br

ABSORÇÃO E REDISTRIBUIÇÃO DO NITROGÊNIO APLICADO EM PLANTAS DE VIDEIRA EM FASE PRODUTIVA

George Wellington de Melo^{1}, Gustavo Brunetto², João Kaminski², Danilo Rheinheimer dos Santos², Luciano Colpo Gatiboni², Fernando S. Bruning², Fábio Mallmann², Ronaldo Nestor Thiesen², Anderson de César¹, Alencar Schafer Junior¹*

A adubação nitrogenada na videira é uma das técnicas de manejo que determina a produtividade e qualidade dos frutos. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi de estudar a absorção e redistribuição do nitrogênio aplicado no solo em plantas de videira, cultivar Chardonnay e Riesling Itália, em fase produtiva. O experimento foi conduzido na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS. Foram utilizados vinhedos com 17 anos de idade, sendo um da cultivar Chardonnay e outro da Riesling Itália, enxertadas sob o porta-enxerto R 99. A adubação nitrogenada foi efetuada no início do inchamento das gemas, com $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ enriquecido com 4% de ^{15}N . Foram realizadas coletas de amostras de folhas em oito épocas distintas, durante a fase produtiva. Na última coleta de amostras das folhas as plantas foram dessecadas e fracionadas em frutos, folhas, ramo de ano, do ano, caule e raízes. Posteriormente foi determinada a matéria seca das partes das plantas, nitrogênio total e ^{15}N . Os resultados obtidos mostram que o nitrogênio aplicado no inchamento das gemas foi detectado nas folhas no início da brotação, nas duas cultivares estudadas. Os frutos acumularam a maior quantidade de nitrogênio originário do fertilizante nitrogenado, seguido pelo caule, ramos do ano, folhas, ramos de ano e raízes que acumularam menores quantidades de nitrogênio, sendo este comportamento verificado na cultivar Chardonnay e Riesling Itália.

¹ Embrapa - CNPUV, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: george@cnpuv.embrapa.br

² UFSM - DS, CEP: 97105-900, Santa Maria - RS, Brasil.

TEMPO DE CULTIVO DA VIDEIRA E A SUA INFLUÊNCIA NA FERTILIDADE DO SOLO

George Wellington Melo^{1}, Afrânio Moraes², Célio Marimon², Volmir Scanagatta¹, Alexandre Mussnich¹*

Neste trabalho, comparou-se as características químicas do solo cultivado com videira em função do tempo de cultivo. Comparou-se vinhedos com idades de 0 a 5, 5 a 10, 10 a 15, 15 a 20 e mais de 20 anos, instalados em ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico, no município de Santana do Livramento, RS. As amostras foram coletadas nas profundidades de 0 a 5, 5 a 10, 10 a 20 e 20 a 40 cm, onde foram determinados os teores de potássio, fósforo, magnésio, cálcio, cobre e matéria orgânica. A adubação utilizada foi semelhante em todas as parcelas. Os resultados obtidos demonstraram que os teores de matéria orgânica, fósforo, cálcio, magnésio e potássio aumentam com a idade do vinhedo em todas as profundidades até a idade de 10 a 15 anos. Para o cobre, os teores aumentam em todas as profundidades e em todas as idades dos vinhedos. Os resultados mostraram que há lixiviação dos nutrientes analisados e sugerem cuidados para evitar perdas de nutrientes e contaminação do lençol freático.

¹ Embrapa - CNPUV, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: george@cnpuv.embrapa.br

² Vinícola Almaden - Estrada Municipal Livramento, Passo da Cruz, sn, Palomas - Santana do Livramento, RS, Brasil.

ABSORÇÃO E EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DO NITROGÊNIO APLICADO NO SOLO POR PLANTAS JOVENS DE VIDEIRA

Gustavo Brunetto^{1}, João Kaminski¹, George Wellington de Melo², Danilo Rheinheimer dos Santos¹, Luciano Colpo Gatiboni¹, Fernando S. Bruning¹, Fábio Mallmann¹, Ronaldo Nestor Thiesen¹, Anderson de César², Alencar Schafer Junior²*

A adubação nitrogenada é uma das práticas de manejo realizada em plantas de videira na fase de crescimento vegetativo e reprodutivo, baseada em informações empíricas, que apresentam elevado grau de incerteza. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi de estudar a eficiência de utilização do nitrogênio aplicado no solo, no início do crescimento vegetativo de plantas jovens das cultivares Chardonnay e Riesling Itália. O experimento foi conduzido na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, no ano de 2002. O cultivo das plantas jovens de videira, cultivares Chardonnay e Riesling Itália, enxertadas sob o porta-enxerto 101-14, foi realizado em casa de vegetação. A adubação de nitrogênio foi efetuada no início do crescimento vegetativo das plantas, com $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ enriquecido com 2% de ^{15}N . As plantas foram coletadas aos 42; 49; 57; 64; 85 e 105 dias após o início do crescimento vegetativo (DAICV), sendo na coleta fracionadas em folhas, porta-enxerto + enxerto, raiz grossa (>2mm) e raiz fina (<2mm). Foi determinada a matéria seca das partes das plantas, o nitrogênio total e o ^{15}N . Os resultados obtidos demonstram que a absorção do nitrogênio aumentou com o crescimento vegetativo das plantas, sendo as folhas o maior dreno de nitrogênio. Na cultivar Chardonnay a recuperação do N-sulfato de amônio variou de 2,44% a 2,29% aos 42 e 105 DAICV, respectivamente. Na cultivar Riesling Itália a recuperação do N-sulfato de amônio foi de 1,03% aos 42 DAICV, chegando a 3,06% aos 105 DAICV.

¹ UFMS – DS, CEP: 97105-900, Santa Maria – RS, Brasil.

*E-mail: brunetto@cnpuv.embrapa.br.

² Embrapa - CNPUV, CEP: 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

EFEITOS DE DIFERENTES REGULADORES DE CRESCIMENTO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE TRAÇOS DE SEMENTES EM UVAS APIRÊNICAS

Henrique P. Santos^{1*}, Eduardo Scalco², Jair C. Nachtigal¹, Umberto A. Camargo¹

A demanda por uvas sem sementes (apirênicas) tem apresentado um grande progresso nos últimos anos. Essas uvas são formadas por estenoespermocarpia e podem apresentar traços de sementes (TS) desenvolvidos. O tamanho dos TS depende da cultivar e varia em função do manejo do ano, do local de cultivo, podendo promover deságio da uva no mercado internacional. Neste trabalho, avaliou-se a influência de ácido giberélico (GA), thidiazuron (TDZ) e forchlorfenuron (CPPU) no desenvolvimento de TS, nas combinações fatoriais GA (0, 10 e 20 mg.L⁻¹)/TDZ (0, 5 e 10 mg.L⁻¹), GA (0, 5, 10 e 20 mg.L⁻¹)/CPPU (0, 2 e 4 mg.L⁻¹) e GA/GA (0, 20 e 40 mg.L⁻¹). GA/TDZ e GA/CPPU foram aplicados em bagas chumbinho (diâmetro médio: 5,7 mm), enquanto GA/GA foi aplicado na pré e pós-floração, respectivamente. O experimento foi realizado em Jales-SP (2003), nas plantas de uma seleção apirênica do programa de melhoramento genético da Embrapa Uva e Vinho. Os reguladores foram aplicados somente nos cachos (6/tratamento) até o escorrimento. Na combinação GA/TDZ, observou-se que as doses de TDZ não influenciaram o desenvolvimento dos traços, enquanto que as doses de GA foram inversamente relacionadas com a massa seca (r:-0,66), o número (r:-0,69) e o contraste com a polpa dos TS (r:-0,77). Com GA/CPPU, não houve influência sobre o desenvolvimento dos TS em todas as doses, enquanto em GA/GA somente as doses em pré-floração foram inversamente relacionadas com a massa seca (r:-0,58) e o número (r:-0,76) dos TS. A melhor combinação produto-dose obtida para essa seleção foi GA/TDZ nas doses 20/5, pois proporcionou a melhor redução em número (-13,6%), contraste com a polpa (-28,6%) e massa seca (-54,3%) de TS, em relação ao controle. Apesar desses tratamentos proporcionarem reduções no desenvolvimento de TS, salienta-se que para essa seleção, nas doses utilizadas, não houveram isenções de TS com esses produtos.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br

² Bolsista ITI-A/CNPq/MAPA/Profruta (CEFET-BG/Embrapa Uva e Vinho).

POTENCIAL FOTOSSINTÉTICO DE VIDEIRAS E ESTIMATIVA DO SEU COMPORTAMENTO EM RELAÇÃO À RADIAÇÃO INCIDENTE NA SERRA GAÚCHA

Henrique P. Santos^{1*}, Maicol Venturin²

A Serra Gaúcha é a principal região vitivinícola do Brasil, contudo, não existem parâmetros fotossintéticos para as cultivares (*Vitis spp.*) frente à disponibilidade de radiação incidente nessa região. Com esse propósito, foram realizadas curvas de radiação em folhas totalmente expandidas e expostas de 16 cultivares (6-11 anos), na safra 2002-2003, avaliando-se a fotossíntese máxima (Fm, mol CO₂.m⁻².s⁻¹) e os níveis de radiação de saturação e compensação (Ps e Pc, mol fótons.m⁻².s⁻¹). Estes parâmetros foram relacionados com dados de radiação média no período Set-Abr, registrados desde 1997 em uma estação meteorológica automática da Embrapa Uva e Vinho. As cultivares apresentaram, em média, Fm: 12,9 ± 2,2; Pc: 29 ± 7,3; Ps: 1273 ± 276,7. A variação em Fm foi variável entre cultivares e diretamente relacionada com o Ps (r:0,95), sendo observado grupos com alta (Seibel 1077, Niágara Branca, Concord, Isabel e Gewürztraminer); média (Fantasy, Pinot Noir, Crinson, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Superior) e baixa (Jacquez, Goethe, Chardonnay, Catalunha e Malvasia Bianca) capacidade fotossintética. Considerando a radiação diária incidente na região, observou-se que a cultivar com maior Ps (Seibel 1077) poderá atuar no máximo 2 horas diárias em Fm, nos meses de Nov a Jan. Em contrapartida, a cultivar com menor Ps (Malvasia Bianca) poderá receber em média 6 horas diárias de radiação saturante, no mesmo período. Considerando a radiação onde a fotossíntese é igual zero (Pc) para todas as cultivares, somente nos meses de Nov a Fev ocorrem períodos com esse nível mínimo de radiação maiores do que 12h. Portanto, nesses meses ocorrem as melhores condições para fotossíntese na região. No geral, pôde-se classificar as cultivares Isabel e Pinot Noir como as menos exigentes e a Gewürztraminer e Seibel 1077 como as mais exigentes em radiação sendo, conseqüentemente, as mais e menos beneficiadas pela radiação incidente na Serra Gaúcha.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br

² Bolsista IC/FAPERGS (CEFET-BG/Embrapa Uva e Vinho).

PERFIL METABÓLICO EM GC/MS DE FOLHAS DE VIDEIRAS COM DIFERENTES VIROSES

Henrique P. Santos^{1*}, Marco Aurélio Tiné², Thor Vinícius Martins Fajardo¹

Apesar do grande avanço em estudos de diagnose e caracterização de vírus, pouco é conhecido sobre o modo de ação desses patógenos em videiras. Com o advento da análise do perfil metabólico em cromatógrafo gasoso com espectrômetro de massa (GC/MS), surge a possibilidade de se caracterizar as alterações metabólicas exercidas por diferentes espécies virais em videiras. Esse tipo de abordagem é importante na caracterização do impacto que diferentes espécies ou isolados virais podem induzir no metabolismo da videira e, conseqüentemente, no seu potencial de produção. Nesse trabalho foi determinado o perfil metabólico de folhas de videiras infectadas com *Grapevine virus A* (GVA), *Grapevine virus B*

(GVB) e *Grapevine leafroll associated virus-3* (GLRaV-3). Foram utilizadas folhas das cultivares LN33, Seibel e Cabernet Franc em início de expansão (2-4 cm²), as quais foram congeladas em nitrogênio líquido, trituradas e submetidas a uma extração alcoólica (metanol:clorofórmio:água). O material extraído foi derivatizado e analisado em GC/MS. O delineamento foi inteiramente casualizado e os espectros obtidos foram submetidos a uma análise de variação canônica a 5% de significância. Em todas as análises pôde-se observar uma distinção significativa entre as plantas sadias e infectadas. Na comparação, GVA e GVB apresentaram-se semelhantes principalmente no acúmulo de sacarose e redução de malato. O GVB também apresentou uma grande redução de succinato e aumento de mio-inositol. O GLRaV-3 induziu o aumento no teor de frutose, galactose, glucose e sacarose e redução de succinato. De modo geral, os vírus promoveram um acúmulo de carboidratos, o que sugere um bloqueio de transporte ou do carregamento do floema. Isto, de certo modo, explica a maior detecção viral em tecidos do floema, em análises de diagnose. Além disso, esse trabalho salienta que os efeitos metabólicos provocados por esses vírus se manifestam em tecidos muito jovens e podem ser mais drásticos em folhas expandidas.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br

² Seção de Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Instituto de Botânica, São Paulo, SP.

ALTERAÇÕES NA MATURAÇÃO DE UVAS SEM SEMENTES PELA APLICAÇÃO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO

Jair Costa Nachtigal¹, Ben-Hur Mattiuz², Ana Carolina Miguel², José Fernando Durigan²*

Para a produção de uvas finas de mesa sem sementes ou apirênicas, a utilização de reguladores de crescimento é uma prática fundamental para que sejam atingidos os padrões para comercialização, principalmente quanto ao tamanho das bagas, que normalmente são menores do que nas uvas com sementes. Os principais reguladores de crescimento utilizados para este fim, entre eles o ácido giberélico (AG3), o thidiazuron (TDZ) e o forchlorfenuron (CPPU), normalmente provocam alterações na maturação das uvas, com efeitos diferenciados de acordo com o material utilizado. O presente trabalho teve por objetivo verificar a influência do AG3, do TDZ e do CPPU, aplicados em diferentes concentrações, na maturação de uvas sem sementes. Os experimentos foram conduzidos durante o ano de 2003, na Estação Experimental de Viticultura Tropical, da Embrapa Uva e Vinho, em Jales-SP. Utilizou-se duas seleções apirênicas avançadas, pertencentes ao programa de melhoramento genético da Embrapa Uva e Vinho, sendo uma de cor branca e outra de cor preta, conduzidas no sistema de latada, sobre o porta-enxerto IAC 572, no espaçamento 2,5 x 2,0 m, com irrigação por microaspersão. Os reguladores de crescimento foram aplicados via pulverização localizada no cacho, na fase

de chumbinho, utilizando-se concentrações de CPPU de 0, 2 e 4mg.L⁻¹, de TDZ de 0, 5 e 10mg.L⁻¹, ambas combinadas com 0, 10 e 20mg.L⁻¹ de AG3. Pelos resultados obtidos, verificou-se que, na seleção 1, o CPPU provocou alterações no teor de sólidos solúveis totais (SST), enquanto o TDZ provocou alterações na coloração das uvas e no teor de SST. Na seleção 2, o CPPU provocou alterações somente na cor, enquanto o TDZ provocou alteração na cor e no teor de SST. De modo geral, o ácido giberélico também provocou alterações na cor e no teor de SST nas duas seleções, principalmente nas concentrações mais elevadas e quando combinado com o TDZ e o CPPU.

¹ Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP, Brasil. *E-mail: jair@cnpuv.embrapa.br

² Universidade Estadual Paulista/UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/FCAV, Departamento de Tecnologia, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/nº, 14884-900, Jaboticabal. SP, Brasil.

PRODUÇÃO DE UVAS SEM SEMENTES EM PIRAPORA-MG

Jair Costa Nachtigal¹, Umberto Almeida Camargo², Doglimar Cezar Rodrigues Pinto³, Sérgio da Costa Dias⁴

A produção de uvas de mesa sem sementes (apirênicas) no Brasil tem encontrado dificuldades na sua expansão, em virtude, principalmente, da falta de adaptação das cultivares às condições de clima e de solo das regiões produtoras brasileiras, o que resulta em produções baixas. Dentre os diversos fatores que podem influenciar na produtividade destes materiais pode-se destacar o porta-enxerto, que é responsável pelo vigor da copa, e o sistema de condução, já que as cultivares sem sementes necessitam de uma maior luminosidade para que ocorra a diferenciação das gemas. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a produção de uvas sem sementes, cvs. Thompson, Superior, Crimson e Catalunha, em dois porta-enxertos (IAC572 e IAC766), no sistema de condução da planta em Y, no perímetro irrigado de Pirapora-MG. As plantas foram conduzidas em vinhedo comercial, no espaçamento de 3 x 2,2 m e com irrigação por microaspersão. Pelos resultados obtidos verificou-se que o porta-enxerto IAC572 proporcionou melhores resultados quanto ao número de varas por planta, número de cachos por planta e produção para as cultivares Thompson e Catalunha. Para a cultivar Crimson, não houve diferenças significativas entre os porta-enxertos para estas mesmas variáveis. No caso da cv. Superior, o porta-enxerto IAC572 proporcionou um maior número de varas, sendo que para as demais variáveis a avaliação ficou comprometida devido à filagem dos cachos. Cabe salientar que a produção das cultivares Thompson, Crimson e Catalunha atingiu cerca de 20, 15 e 18t.ha⁻¹, sobre o porta-enxerto IAC572, respectivamente, tal resultado pode ser um indicativo da viabilidade técnica de produção destas cultivares no sistema de condução da planta em Y em regiões de clima tropical, semelhantes às de Pirapora-MG. (Apoio: MAPA/CNPq/Profruta).

¹ Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP, Brasil.
*E-mail: jair@cnpuv.embrapa.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

³ Bolsista CNPq, Caixa Postal 02, 39270-000, Pirapora, MG, Brasil.

⁴ Cooperativa Agrícola de Pirapora, Caixa Postal 02, 39270-000, Pirapora, MG, Brasil.

MELHORIA DA QUALIDADE DE CACHO EM UVAS SEM SEMENTES PELA APLICAÇÃO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO

Jair Costa Nachtigal¹, Umberto Almeida Camargo², João Dimas Garcia Maia¹*

A aplicação de reguladores de crescimento para melhoria da qualidade de cachos em uvas sem sementes ou apirênicas é fundamental para que sejam atingidos os padrões para comercialização, principalmente quanto ao tamanho das bagas, que normalmente são menores do que nas uvas com sementes. Dentre os principais reguladores de crescimento utilizados para este fim estão o ácido giberélico (AG3), o thidiazuron (TDZ) e o forchlorofenuron (CPPU), cujas concentrações e épocas de aplicação variam em função de diversos fatores, principalmente o fator genético. O presente trabalho teve por objetivo verificar o efeito da aplicação do AG3, do TDZ e do CPPU, aplicado em diferentes concentrações, na melhoria da qualidade de cacho de uva sem sementes. Os experimentos foram conduzidos durante o ano de 2003, na Estação Experimental de Viticultura Tropical, da Embrapa Uva e Vinho, em Jales-SP. Foi utilizada uma seleção apirênica avançada, de cor branca, pertencente ao programa de melhoramento genético da Embrapa Uva e Vinho, conduzida no sistema de latada, sobre o porta-enxerto IAC 572, no espaçamento 2,5 x 2,0m e com irrigação por microaspersão. Os reguladores de crescimento foram aplicados via pulverização localizada no cacho, na fase de chumbinho (bagas com cerca de 5 mm), utilizando-se concentrações 0, 2 e 4mg.L⁻¹ de CPPU; 0, 5 e 10mg.L⁻¹ de TDZ, ambas combinadas com 0, 10 e 20mg.L⁻¹ de AG3. Pelos resultados pode-se verificar que, de modo geral, a aplicação dos reguladores de crescimento promoveu a melhoria da qualidade dos cachos desta seleção de uvas sem sementes, sendo que os melhores resultados foram obtidos utilizando-se aplicações de 20mg.L⁻¹ de AG3 + 4mg.L⁻¹ de CPPU e 10mg.L⁻¹ de AG3 + 5mg.L⁻¹ de TDZ. A utilização de concentrações elevadas dos reguladores reduziu o teor de sólidos solúveis totais, embora tenham sido obtidos valores superiores a 17 °Brix em todos os tratamentos.

¹ Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP, Brasil.
*E-mail: jair@cnpuv.embrapa.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

FERTILIDADE DE GEMAS DE SELEÇÕES CNPUV DE UVAS APIRÊNICAS

João Dimas Garcia Maia¹, Umberto Almeida Camargo², Paulo Ricardo Dias Oliveira², Jair Costa Nachtigal¹*

Um dos desafios da viticultura brasileira é a produção de uvas apirênicas para exportação. Em Jales, as cvs. apirênicas Thompson, Flame e Loose Perlete, conduzidas em latada sobre o IAC 572, não tiveram produtividade satisfatória. Já as cvs. Marroo e Vênus tiveram boa produtividade porém sem qualidades para exportação. No Vale do São Francisco as cvs. Flame, Catalunha e Loose Perlete tiveram fertilidade real de gemas (FR) abaixo de 0,50, já as cvs. Centennial e Moscatuel tiveram valores acima de 0,50, porém também são inadequadas para exportação. Entre essas cultivares, as que tem qualidade pós colheita, manifestam excesso de vigor e baixa (FR) nas condições tropicais do Brasil. Para resolver este desafio, a Embrapa Uva e Vinho já desenvolveu algumas seleções apirênicas das quais seis estão em teste de validação em Jales, em sistema 'latada', enxertadas no IAC 572 (2,0 x 5,0 m). Neste 1º ciclo, a poda, com cerca de 15 gemas (G) por vara, foi escalonada no período de 21/03/03 a 30/05/03, com aplicação de cianamida hidrogenada à 2,6% a partir da quinta gema (G5), onde foi avaliado a (FR). Na seleção 1, a (FR) foi acima de 0,50 após a G12, com máximo de 0,80 na G15; na seleção 2 a (FR) após a G6 foi sempre acima de 0,50 com máximo de 0,85 na G15; Na seleção 3 a FR foi acima de 0,50 após a G8 com máximo de 0,69 na G13 e G14; na seleção 5 a (FR) foi inferior a 0,361, com máximo de 0,36 na G11; na seleção 6 a (FR) foi abaixo de 0,50 até a G11 e com valores de 0,50 a 0,64 até G15; na seleção 7 os valores de (FR) foram sempre altos a partir da G5, com mínimo de 0,63 na G6 e máximo de 1,1 na G13. As seleções 1, 2, 3, 6, e 7 tiveram maior FR que as cvs. 'Thompson', 'Flame', 'Catalunha', 'Loose Perlete', já a seleção 5 teve baixa (FR) neste primeiro ciclo.

¹ Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP, Brasil. *E-mail: dimas@melfinet.com.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

AValiação de GERMOPlasma de Videira (*Vitis spp.*) QUANTO À RESISTÊNCIA AO MÍLDIO (*Plasmopara viticola*)

João Dimas Garcia Maia¹, Umberto Almeida Camargo², Paulo Ricardo Dias Oliveira², Rosemeire de Lellis Naves¹*

O míldio (*Plasmopara viticola* Berk. & Curt) é a principal doença fúngica que afeta a videira em regiões onde o verão é úmido, podendo causar grandes perdas na produção. O uso de cultivares resistentes é um método de controle de doenças de plantas barato, menos nocivo ao ambiente e de fácil utilização. O objetivo deste trabalho foi selecionar germoplasma resistente ao míldio para uso no programa de melhoramento genético da videira.

O estudo foi conduzido na Estação Experimental de Viticultura Tropical, em Jales-SP, e constou da avaliação de 302 acessos do banco ativo de germoplasma de uva, sendo 35 cvs. de *V. vinifera*, 20 cvs. de *V. labrusca*, 3 cvs. de *V. bourquina* e 244 híbridos interespecíficos. As plantas foram expostas à infecção natural no campo por *Plasmopara viticola* em período favorável ao desenvolvimento do fungo. A severidade da doença foi avaliada nas folhas, conforme escala de notas: 1- altamente resistente; 3- resistente; 5- moderadamente resistente; 7- suscetível; 9- altamente suscetível. Dos trezentos e dois acessos, agrupados de acordo com a reação de suscetibilidade a *Plasmopara viticola*, onze híbridos (Couderc 1; Couderc 162-97; Seibel 11813; Seibel 13694; Seibel 4629; Seibel 4681; Seyve Villard 12309; Seyve Villard 12426; Seyve Villard 23501; Super Villard) se mostraram altamente resistentes; cento e vinte e dois híbridos, entre eles doze obtidos pela Embrapa Uva e Vinho (CNPUV 100-7; CNPUV 104-34; CNPUV 106-378; CNPUV 136-32; CNPUV 136-87; CNPUV 28-6; CNPUV 94-107; CNPUV 94-188; CNPUV 94-282; CNPUV 94-286; CNPUV 95-294; CNPUV 95-317), oito cultivares de *Vitis labrusca* (Campbel's Early, Catawba (2177), Catawba Rosa, Chambers Aly, Concord, BRS Rúbea, Niágara Branca e Rosinha de POA) e uma cultivar de *Vitis bourquina* (Cynthiana) se mostraram resistentes. Esses acessos podem ser usados em cruzamentos visando à obtenção de cultivares resistentes à doença.

¹ Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP, Brasil.
*E-mail: dimas@cnpuv.embrapa.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

AVALIAÇÃO DE GERMOPLASMA DE VIDEIRA (*Vitis spp.*) QUANTO À RESISTÊNCIA AO OÍDIO (*Uncinula necator*)

João Dimas Garcia Maia^{1*}, Umberto Almeida Camargo², Paulo Ricardo Dias Oliveira², Rosemeire de Lellis Neves¹

O oídio causado por *Uncinula necator* ((Schw.) Burt), é uma doença fúngica que ocorre em todas as regiões vitícolas do Brasil, sendo mais expressiva em anos com períodos secos prolongados, quando pode causar severos danos. O uso de cultivares resistentes é um método de controle de doenças de plantas barato, menos nocivo ao ambiente e de fácil utilização. O objetivo deste trabalho foi selecionar germoplasma resistente ao oídio para uso no programa de melhoramento genético da videira. O estudo foi conduzido na Estação Experimental de Viticultura Tropical, em Jales-SP, e constou da avaliação de 302 acessos do banco ativo de germoplasma de uva da Embrapa Uva e Vinho, sendo 35 cvs. de *V. vinifera*, 20 cvs. de *V. labrusca*, 3 cvs. de *V. bourquina* e 244 híbridos interespecíficos. As plantas foram expostas à infecção natural no campo por *Uncinula necator* em período favorável ao desenvolvimento do fungo. A severidade da doença foi avaliada nas folhas, conforme escala de notas: 1- altamente resistente; 3- resistente; 5- moderadamente resistente; 7- suscetível; 9- altamente

suscetível. As avaliações foram realizadas em três épocas diferentes, sendo considerada a nota máxima recebida por cada acesso. Dos trezentos e dois acessos, agrupados de acordo com a reação de suscetibilidade a *Uncinula necator*, sete híbridos (Couderc 1; Seibel 11813; Seibel 4629; Seibel 4681; Seyve Villard 12426; Seyve Villard 23501; Super Villard) se mostraram altamente resistentes; setenta e nove híbridos, entre eles nove obtidos pela Embrapa Uva e Vinho (CNPUV 100-7; CNPUV 106-378; CNPUV 136-32; CNPUV 136-87; CNPUV 28-6; CNPUV 94-107; CNPUV 94-188; CNPUV 95-294; CNPUV 95-317) e quatro cultivares de *Vitis labrusca* (Campbel's Early, Chambers Aly, Concord, BRS Rúbea e Rosinha de POA) se mostraram resistentes. Esses genótipos podem ser usados em cruzamentos visando à obtenção de cultivares resistentes à doença.

¹ Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP, Brasil.
*E-mail: dimas@cnpuv.embrapa.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

O USO DE MARCADORES RAPD NA IDENTIFICAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE VIDEIRA

Joice Fabiéli Seidenfus^{1*}; Carlos Alberto Ely Machado²; Lucas da Ressurreição Garrido²; Luís Fernando Revers²; Umberto Almeida Camargo²

O método tradicional de identificação de cultivares de porta-enxerto de videiras é baseado em caracteres morfológicos cuja expressão é afetada por fatores ambientais e de desenvolvimento. A necessidade de meios práticos e objetivos para a identificação de cultivares de videira levou os pesquisadores a utilizarem técnicas moleculares. Entre todos os tipos de marcadores, a técnica de RAPD tem sido amplamente utilizada na identificação e caracterização da diversidade genética de porta-enxertos de videira. Os objetivos deste trabalho foram identificar e caracterizar, por meio de marcadores RAPD, as principais cultivares de porta-enxertos e analisar a diversidade genética dos mesmos. Folhas jovens provenientes de 24 porta-enxertos mantidas na Embrapa Uva e Vinho foram utilizadas para a extração do DNA, utilizando-se o protocolo de CTAB. A identificação de 18 cultivares foi obtida com os primers OPA01, OPB01, OPB10, OPE01, OPG06, OPU14, OPW04 e OPZ20. As seis cultivares restantes foram dispostas em três grupos: grupo 1 ('99 Richter' e 'P 1103'); grupo 2 ('IAC 571-6' e 'IAC 572') e grupo 3 ('5BB KL 13.44.3' e '5BB K'). A análise da diversidade genética dos diferentes porta-enxertos, possibilitou o agrupamento das cultivares em diferentes grupos e subgrupos, vindo a confirmar a origem de muitas delas. A análise dos dados indicou haver a possibilidade de erro na identificação, envolvendo as cultivares '99 Richter' e 'P 1103'. Então, foi realizado um ensaio utilizando quatro plantas diferentes de '99 Richter' e três de 'P 1103' e compararam-se os produtos de amplificação dos primers OPA09, OPB01, OPF07, OPP17, OPU14 e OPV04. O novo ensaio confirmou que a cultivar '99 Richter' é na realidade a 'P 1103'.

Os resultados obtidos mostraram que o método RAPD, utilizando os primers acima citado, embora não tenha conseguido discriminar todas as cultivares estudadas, pode ser usado para identificação de cultivares de porta-enxerto. Novos trabalhos serão efetuados para tentar distinguir a 'IAC 571-6' da 'IAC 572' e a '5BB KL 13.44.3' da '5BB K'.

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves – Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia, Oswaldo Aranha 540, 95700-000 Bento Gonçalves, RS Brasil. *E-mail: jfseidenfus@yahoo.com.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS Brasil.

INFLUÊNCIA DA COBERTURA DO SOLO NA PRODUTIVIDADE DO VINHEDO E NA QUALIDADE DA UVA

José Carlos Fráguas^{1}, Murillo de Albuquerque Regina², Hugo Adelante de Mesquita¹, Miralda Bueno de Paula³, Marcos Antônio Matiello Fadini², Enilson Abrahão³*

Com o objetivo de avaliar a influência de tipos de cobertura do solo na produtividade do vinhedo, na qualidade da uva e em algumas características física e química do solo, realizou-se um experimento no período de 2000 - 2003, na Fazenda Experimental de Caldas/Epamig, com a cultivar Folha de Figo (Bordô), enxertada sobre o porta-enxerto RR101-14, em solo Glei Húmico, conduzida no sistema de espaldeira. Foram avaliados oito tratamentos dispostos em delineamento inteiramente ao acaso, com três repetições. Os tratamentos constaram de semeadura de aveia preta em maio (AVE); semeadura de ervilhaca em maio (ERV); semeadura da mistura de ervilhaca e aveia preta (EAV) em maio; cobertura morta com palha de capim gordura (GOR), em maio; dessecamento da relva natural com herbicida sistêmico antes da poda, em agosto (HER); capinas mecânica periódicas durante o período vegetativo (LIM); roçagem mecânica periódica da relva natural, quando esta atingir 30 cm de altura (ROC); cultivo normal com apenas uma capina logo após a brotação (TEST). Para as avaliações através do teste de médias de Scott-Knott, foram usados os dados sobre densidade aparente do solo, densidade de partícula, estabilidade de agregados (2-7mm e < 0,105mm), fertilidade do solo e qualidade da uva (°Brix, pH e acidez do mosto). Os resultados com efeitos significativos foram para estabilidade de agregados, com melhores resultados para ERV, GOR, HER e AVE (tamanho de 2-7mm) e AVE E GOR (tamanho < 0,105mm); aumento de P (AVE, GOR e LIM) e de K no solo (AVE, EAV e GOR). Devido ao forte desavinho verificado no período de avaliação (com perda quase total da produção) não foi possível a avaliação da produção. Os resultados demonstraram efeitos positivos no solo do vinhedo e sugerem novos trabalhos para melhor definição das espécies que possam ser utilizadas. (Pesquisa financiada pela FAPEMIG).

¹ Embrapa/Epamig – CTSM . Caixa Postal 176, 37200-000 Lavras, MG, Brasil. *E-mail: fraguas@epamig.ufla.br

² Epamig - FECD. Caixa Postal 33, 37780-000 Caldas, MG, Brasil.

³ Epamig - CTSM. Caixa Postal 176, 37200-000 Lavras, MG, Lavras, Brasil.

BALANÇO DE ÁGUA NO SOLO SOB INTERMITÊNCIA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO EM VIDEIRA SUPERIOR SEEDLESS NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

Jose Monteiro Soares^{1}, Bernardo Barbosa da Silva², Pedro Vieira de Azevedo², Tarcizio Nascimento³*

A região do Submédio São Francisco vem expandindo, nos últimos seis anos, a produção de uvas sem sementes com base numa cultivar de cor branca, denominada *Superior Seedless* ou *Sugraone*. Essa caracteriza-se pela sua precocidade (90-100 dias da poda à colheita) e pelas excelentes características comerciais, porém com produtividade baixa e bastante irregular. Visando a obtenção de um manejo de água otimizado foi realizado o estudo para determinar o consumo hídrico da videira *Superior Seedless*, compreendendo o emprego da intermitência de irrigação por gotejamento. O estudo foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, no período de julho/01 a março/02, compreendendo dois ciclos de produção. As videiras foram implantadas no espaçamento de 4m x 2m, conduzidas no sistema de latada, com poda mista e desponde dos ramos a uma distância de 1,80m em relação ao centro da fileira, tendo-se usado como cobertura vegetal crotalaria júncea consorciada com sorgo forrageiro, num arranjo de uma fileira de crotalaria para uma de sorgo, totalizando quatro fileiras, cujo plantio foi realizado por ocasião da poda e corte aos 58 e 65 dias após a poda, correspondentes ao 1º e 2º ciclos, respectivamente. Este estudo avaliou quatro intermitências de irrigação como seguem: A – um ciclo de intermitência de irrigação (Testemunha) – 11; B – dois ciclos de intermitência de irrigação – 12; C – três ciclos de intermitência de irrigação – 13; D – quatro ciclos de intermitência de irrigação – 14. A irrigação foi conduzida em uma frequência diária, utilizando emissores com vazão média de 2,3 L.h⁻¹, espaçados de 0,50 m com uma linha lateral por fileira de plantas. A irrigação foi controlada por meio de painéis eletrônicos programáveis, interligados a um sistema dotado de válvulas solenóides e hidráulicas. Verificou-se que os valores de evapotranspiração da cultura (ETc) acumulados foram de 435,35±32,06 e de 294,23±61,63 mm, correspondentes ao 1º e 2º ciclos, respectivamente. Porém, durante o 2º ciclo, o manejo de água de irrigação foi severamente prejudicado pela ocorrência de 302 mm de chuvas. Constatou-se que o aumento do número de intermitências de irrigação condicionou uma redução significativa das perdas de água por percolação profunda, cujas reduções médias obtidas em relação à testemunha foram da ordem de 20,46, 46,26 e de 79,80%, correspondentes às intermitências de níveis dois, três e quatro, respectivamente, para os dois ciclos de produção.

¹ Dr. Pesquisador III especialista em Irrigação, Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, Zona Rural, Petrolina-PE, 56300-970, *E-mail:monteiro@cpatsa.embrapa.br

² Ph.D. Profs. Departamento de Recursos Naturais - Centro de Ciências e Tecnologia - Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 882, 58109-970, Campina Grande - PB

³ M. Sc. Pesquisador II especialista em Irrigação, Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, Zona Rural, Petrolina-PE, 56300-970.

AValiação EX-ANTE DE UMA NOVA CULTIVAR DE UVA SEM SEMENTES: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR

Loiva Maria Ribeiro de Mello^{1}, Umberto Camargo¹, Karine de Mello Freire²*

A adoção de uma nova tecnologia agrícola depende de vários fatores entre os quais, a aceitação do produto pelos consumidores. Sabe-se que há uma tendência mundial no consumo de uvas sem sementes, no entanto no Brasil a produção é pequena e destinada à exportação. Visando atender aos mercados externo e interno a Embrapa Uva e Vinho já dispõe de sete seleções de uvas sem semente em fase final de validação. Visando avaliar a aceitação do produto pelo consumidor brasileiro, foi realizada uma pesquisa exploratória de opinião. As seleções em teste produzidas em Jales e Pirapora (2 ha) foram enviadas ao mercado, através dos canais normais de distribuição. Cada embalagem foi identificada através de selo, cuja cor identificava uma seleção. Os consumidores responderam a um pequeno questionário via web. Foram recebidas 43 respostas, inferior ao esperado. Os atributos avaliados foram: embalagem, aspecto visual, estado de conservação, tamanho do cacho, tamanho da baga, sabor, textura (notas de 1 a 5). Também foi solicitado uma avaliação geral, com o mesmo critério. Todos os atributos apresentaram correlação positiva com a avaliação geral, sendo os maiores valores para o aspecto visual (R=68,85), o sabor (R=66,02) e o estado de conservação (64,80). Os aspectos visuais apresentaram correlação altamente significativa com estado de conservação, tamanho do cacho e tamanho da baga, enquanto que o sabor apresentou correlação significativa apenas com o atributo textura. As médias das notas variaram entre 4,02 e 4,67. O atributo textura e a avaliação geral apresentaram os menores coeficientes de variação, 11,17% e 15,33%, respectivamente. Dado o baixo retorno das respostas, a amostra não é representativa para fazer a avaliação de cada seleção, no entanto permite concluir que houve grande aceitação das seleções de uvas sem sementes no mercado.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: loiva@cnpuv.embrapa.br

² Bolsista CNPq Mestrado PPGA/EA/UFRGS.

DIVERSIDADE GENÉTICA DE ISOLADOS DE *Fusarium oxysporum f. sp. herbemontis* UTILIZANDO RAPD E SUA CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA

Lucas da R. Garrido^{1}, Carlos Alberto Ely Machado¹, Olavo Roberto Sônego¹, Gustavo Nakashima²*

A fusariose da videira é causada por *Fusarium oxysporum f. sp. herbemontis*. Outras *formae speciales*, bem como outras espécies deste fungo, costumam ocorrer em solos e troncos de videiras nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, Brasil. A comprovação da *f. sp.* tem sido realizada até o momento por meio de testes de patogenicidade. O objetivo do trabalho foi caracterizar morfologicamente e identificar marcadores RAPD específicos de isolados de *F. oxysporum f. sp. herbemontis* para diferenciá-los de outros isolados não patogênicos e também analisar a diversidade genética dos isolados. Os isolados patogênicos foram obtidos de plantas doentes em vinhedos da Serra Gaúcha e os não patogênicos de outras culturas. O DNA dos isolados foi extraído, amplificado e efetuada a análise genética por RFLP. Foram testados 200 primers dos quais foram selecionados os 30 melhores. Nove marcadores RAPD específicos da *f. sp. herbemontis* foram identificados, OPN 02 – 550 pb, OPR 01 – 1000 pb, OPE 07 – 700 pb, OPF 08 – 1150 pb, OPR 04 – 600 pb, OPE 12 – 980 pb, OPG 08 – 850 pb, OPN 06 – 560 pb e OPS 01 – 510 pb. Uma alta similaridade genética, variando de 75 a 100%, foi constatada entre os isolados de *Fusarium* patogênicos para a videira. Nas amostras não patogênicas a similaridade foi de 26 a 50%. Com relação à caracterização morfológica dos isolados patogênicos, a maioria dos isolados apresentou características similares quanto à coloração da colônia, taxa de crescimento, tamanho e forma dos macro e microconídios, presença de clamidósporos e tamanho e tipo de célula conidiogênica.

¹ Embrapa Uva e Vinho, CP 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: garrido@cnpuv.embrapa.br

² Departamento de Produção Vegetal, ESALQ-USP, CP 09, 13418-900, Piracicaba, SP.

DECLÍNIO E MORTE DE VIDEIRAS NO RIO GRANDE DO SUL CAUSADO PELA DOENÇA DO PÉ-PRETO, *Cylindrocarpon destructans* (Zinns.) Scholten

Lucas da R. Garrido^{1}, Olavo Roberto Sônego¹, Arailde Fontes Urban²*

Desde 1999 tem sido observada a ocorrência da doença do pé-preto no Rio Grande do Sul, Brasil. A doença se caracteriza pelo apodrecimento do colo da planta e do sistema radicular, seguindo-se o murchamento da parte aérea e, conseqüentemente, a morte da planta. O trabalho teve por objetivo identificar o agente causal do "pé-preto" da videira. Inicialmente foi isolado, a partir de plantas com sintomas da doença, o fungo *Cylindrocarpon sp.* Após a comprovação da patogenicidade, o isolado foi

submetido a avaliação das características morfológicas. O isolado de *Cylindrocarpon sp.* apresentou micélio aéreo, flocoso, escasso, inicialmente de coloração cinza-esbranquiçada tornando-se marrom claro após 12 dias de incubação sob luz fluorescente, a 25°C. No reverso das placas, apresentou coloração marrom-avermelhada. As características morfológicas observadas foram: conidióforos cilíndricos, eretos ou ligeiramente flexuosos com fiáides terminais ou laterais, cilíndrica ou afilando-se em direção ao ápice com 32,5 – 70 µm x 1,25 µm (ápice) - 2,5 µm (base) e presença de colarete. Microconídios, hialinos, elípticos a ovalados com 10 – 17,5 µm x 2,5 – 5,0 µm. Macroconídios abundantes, hialinos, cilíndricos a ligeiramente curvos com terminações arredondadas, retas, estreitando ligeiramente para base, cicatriz basal, 1 a 3 septos com 20 – 47,5 µm x 2,5 a 7,5 µm, produzidos em conidióforos terminando em uma ou mais fiáides. Presença de clamidósporos amarelos a marrons, isolados ou em cadeias, globosos a subglobosos, medindo 5,0 – 20 µm x 7,5 – 12,5 µm. Pelas suas características morfológicas e fisiológicas, concluiu-se que se trata do fungo *Cylindrocarpon destructans* (Zinnsch.) Scholten, muito similares com àquelas características descritas por Booth (CMI nº 148, 1967) e Samuels & Brayford (Mycology Research 94: 433. 1990). Este é o primeiro relato deste fungo associado a doença “pé-preto” da videira no Brasil.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS. *E-mail: garrido@cnpuv.embrapa.br

² Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, CP 02372, 70770-900, Brasília, DF.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA UVA DAS CULTIVARES CABERNET SAUVIGNON E VIOGNIER CULTIVADAS NO VALE DO SUB-MÉDIO SÃO FRANCISCO

Márcia Maria Pereira Lira^{1*}, Ana Maria Arnaud¹, Celito Crivellaro Guerra², Márcia Valéria D. O. Lima¹, Paula Regina Xavier¹

As características climáticas da região do Vale do Submédio São Francisco (Pernambuco), são distintas das regiões vitícolas temperadas. A vantagem mais evidente dessa região está no fato de nela ser possível colher uvas em qualquer época do ano. Com o objetivo de selecionar as tecnologias agrônomicas e enológicas mais adaptadas à obtenção de produtos de qualidade, está sendo desenvolvido um projeto de pesquisa na região. Este trabalho é fruto do referido projeto e relata os resultados do estudo da maturação das cultivares Cabernet Sauvignon (tinta) e Viognier (branca), já produzidas em escala comercial na região. Foram coletados semanalmente cachos de uva representativos dos vinhedos. Nas uvas colhidas, foram efetuadas análises físicas (peso de 100 bagas, peso das cascas de 100 bagas, número e peso das sementes de 100 bagas, percentagem de polpa, cascas e sementes em relação ao peso total) e químicas (sólidos solúveis totais, acidez titulável, pH e minerais, no mosto, e antocianinas, taninos

e extratibilidade de antocianinas e taninos em extratos de sementes e cascas na cultivar tinta). Na média das amostras, na uva da cultivar Cabernet Sauvignon, 34,4% do peso da baga correspondem à casca. O acúmulo de sólidos solúveis da Cabernet Sauvignon foi lento e contínuo, atingindo 23,5°Brix após 60 dias de maturação, enquanto a Viognier apresentou um acúmulo mais rápido e precoce, atingindo 27,0°Brix após 40 dias. As duas variedades apresentaram o mesmo padrão de diminuição da acidez, com os valores mínimos de 57 e 64 mEq/L, respectivamente. Cabernet Sauvignon mostrou adequada evolução dos teores de taninos e antocianinas.

¹ Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP. Av. Prof. Luiz Freire, 700. Cidade Universitária, 50740-540, Recife - PE.
*E-mail: marcia@itep.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

AVALIAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS E TÉCNICAS DE MANEJO PARA O CONTROLE DO DECLÍNIO DA VIDEIRA

Marco Antonio Dalbó^{1*}

O declínio da videira, que ocorre no sul do Brasil, refere-se a um conjunto de sintomas que levam ao enfraquecimento e morte das plantas. É um problema bastante freqüente e, em muitos locais, tem levado a eliminação de parreirais. As causas parecem ser múltiplas, incluindo-se a pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis*), fungos de solo e outras causas de estresse para as plantas. Neste trabalho, avaliou-se o efeito de três alternativas possíveis para o seu controle: preparo do solo pré-plantio em trincheiras, controle químico da pérola-da-terra e três diferentes porta-enxertos: SO₄, Paulsen 1103 e 043-43. Foram instalados dois experimentos, com delineamento fatorial 2x2x3, em dois locais onde anteriormente houve a eliminação de vinhedos por problemas de mortalidade de plantas. A avaliação foi feita no início do quarto ciclo vegetativo das plantas, contando-se o número de plantas mortas ou com sintomas de definhamento. Todos os três fatores tiveram efeito significativo na redução dos sintomas, indicando a necessidade de aplicação conjunta das alternativas avaliadas. O porta-enxerto 043-43 (*vinifera x rotundifolia*) proporcionou resultados melhores em relação aos demais testados. O uso deste porta-enxerto, em conjunto com a aplicação de inseticidas para controle da pérola-da-terra e o preparo do solo em trincheiras, resultou numa porcentagem de plantas com declínio inferior a 3%. Os piores resultados ocorreram na ausência destas práticas e com os porta-enxertos SO₄ e Paulsen 1103, onde a porcentagem de plantas com declínio chegou a mais de 40%. Observou-se que as plantas com sintomas foliares de declínio geralmente apresentavam sintomas de ataque de fungos de solo nas raízes, indicando excesso de umidade no solo e que o efeito benéfico do preparo de solo em trincheiras pode estar relacionado ao efeito de drenagem.

¹ Epagri – Estação Experimental de Videira, Caixa Postal 21, 89560-000, Videira, SC, Brasil. *E-mail: dalbo@epagri.rct-sc.br

USO DE DADOS METEOROLÓGICOS PARA O CONTROLE DO MÍLDIO DA VIDEIRA NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Marco Antônio Fonseca Conceição^{1*}

Na região noroeste de São Paulo é comum a utilização intensiva de fungicidas para prevenção e controle do míldio da videira (*Plasmopara viticola*), especialmente de outubro a março, que é o período do ano em que são registrados os maiores índices pluviométricos. O critério fenológico-climatológico recomendado para o controle do míldio propõe pulverizações preventivas na brotação, no florescimento e na formação dos cachos; e pulverizações curativas quando a temperatura mínima do ar for superior a 10°C e quando a precipitação pluvial em dois dias seguidos superar os 10 mm. O presente trabalho apresenta valores relativos ao número de pulverizações necessárias para a prevenção e o controle do míldio da videira na região noroeste do Estado de São Paulo empregando-se o critério fenológico-climatológico. Os dados de temperatura mínima e precipitação pluvial foram coletados de 1995 a 2002 no posto agrometeorológico da Estação Experimental de Viticultura Tropical, que pertence à Embrapa Uva e Vinho e que fica localizada no município de Jales, SP. Os valores médios da temperatura mínima e da pluviosidade foram, respectivamente, de 19,1°C e 1072 mm, no período de outubro a março; e de 15,6°C e 260 mm, de abril a setembro. O número de pulverizações curativas, excluindo-se as preventivas que são recomendadas nos períodos de formação e produção, variou de 34 a 48, de outubro a março; e de 7 a 12 aplicações, de abril a setembro. A variabilidade desses valores entre os anos avaliados demonstra que o uso de um número de aplicações fixas por período pode acarretar um desperdício de fungicidas ou, por outro lado, em uma deficiência no número de aplicações. O uso do critério fenológico-climatológico pode, assim, ser um instrumento útil para a racionalização do uso de defensivos agrícolas para míldio na região.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP. *E-mail: marcoafc@cnpv.embrapa.br

CONDIÇÕES CLIMÁTICAS PARA A PRODUÇÃO DE UVAS DE MESA NA REGIÃO DO BAIXO SÃO FRANCISCO

Marco Antônio Fonseca Conceição^{1*}

O cultivo de uvas finas de mesa tem sido incrementado no Nordeste do Brasil, especialmente na região do submédio São Francisco, com destaque para os municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). A região do baixo São Francisco, que se situa, na maior parte, entre os Estados de Alagoas e Sergipe, tem apresentado um desenvolvimento agrícola crescente, já possuindo, inclusive, áreas implantadas com fruticultura irrigada. O objetivo desse trabalho foi avaliar a potencialidade climática dessa região para a produção de uvas finas de mesa. De um modo geral, o Nordeste do Brasil não apresenta limitações térmicas para o cultivo da videira,

sendo que a principal restrição em áreas irrigadas deve-se ao excesso de pluviosidade, principalmente durante o período de maturação e colheita das uvas. Sendo assim, a avaliação climática foi realizada com base nos dados de pluviometria média mensal da região. Esses dados foram disponibilizados pelo Departamento de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal da Paraíba. Verificou-se que na região do baixo São Francisco as maiores precipitações mensais ocorrem entre os meses de abril a julho, com valores normalmente superiores a 100 mm por mês. De setembro a fevereiro as médias mensais são inferiores a 50 mm, sendo que os meses de março e agosto são de transição. Já no submédio São Francisco há uma maior incidência de chuvas entre os meses de novembro e abril, com valores médios mensais superiores a 50 mm, nesse período. A região do baixo São Francisco possui, assim, um clima que favorece a produção de uvas finas de mesa, principalmente, entre os meses de setembro e fevereiro, época em que outras regiões do país, incluindo o submédio São Francisco, apresentam maiores restrições à sua produção.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP. *E-mail: marcoafc@cnpv.embrapa.br

AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DA FORMA GALÍCOLA DA FILOXERA *Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Phylloxeridae) NA CULTURA DA VIDEIRA

Marcos Botton^{1*}, Rudiney Ringenberg², Odimar Zanuzo Zanardi³

A filoxera *Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Phylloxeridae) é uma das principais pragas da videira. Seus danos, porém, diminuíram a partir do uso extensivo dos porta-enxertos de origem americana, resistentes a forma radicular da praga. O inseto se alimenta da parte aérea e raízes sendo que os maiores prejuízos são observados quando o ataque ocorre nas raízes de *Vitis vinifera* cultivadas como pé-franco. O dano nas folhas é importante em viveiros, quando o ataque ocorre nos ramos utilizados como porta-enxertos, resistentes à forma radícula. Este trabalho foi realizado com o objetivo de selecionar inseticidas que possam ser empregados como substitutos aos fosforados e piretróides no manejo da forma galícolica da filoxera na cultura da videira. Os inseticidas imidacloprid (Provado 200 SC), thiamethoxam (Actara 250 WG), acephate (Orthene 750 BR), abamectin (Vertimec 18 CE), deltamethrin (Decis 25 CE) e fenitrothion (Sumithion 500 CE), foram avaliados a campo, em plantas matrizes do porta-enxerto Paulsen 1103, sob infestação natural, aplicados a intervalos semanais com auxílio de um pulverizador costal, aplicando-se um volume de calda aproximado de 1550 L/ha. As avaliações foram realizadas 7, 14 e 21 dias após a primeira aplicação (DAA), sempre antes de reaplicar os tratamentos, avaliando-se a presença de galhas em 40 ponteiros novos. Imidacloprid (Provado 200 SC, 40 mL/100L) e thiamethoxam (Actara 250 WG, 30 g/100L) reduziram as injúrias causadas pela forma galícolica da filoxera nos ponteiros em nível superior a 90%, proporcionando controle superior aos inseticidas

deltamethrin (Decis 25 CE, 40 mL/100L) e fenitrothion (Sumithion 500 CE, 150 mL/100L) considerados referência no controle do inseto. Os inseticidas acephate (Orthene 750 BR, 100 g/100L) e abamectin (Vertimec 18 CE, 80 mL/100L) não foram eficientes. Imidacloprid e thiamethoxam apresentam características desejáveis para uso no manejo da filoxera na cultura da videira, destacando-se a baixa toxicidade, seletividade e a reduzida dose de aplicação, o que minimiza os riscos aos aplicadores e o surgimento de pragas secundárias.

¹ Embrapa - Uva e Vinho. Rua Livramento 515, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves – RS.

² Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Fitossanidade/UFPel, Bolsista CAPES – Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil.

³ Técnico Agrícola, Bolsista Iniciação Científica/FAPERGS, Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil.

ALTERAÇÕES NOS TEORES DE SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS, DE ANTOCIANINAS E NA ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL DURANTE A MATURAÇÃO DA UVA 'PETITE SYRAH'

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima^{1}, Bárbara França Dantas¹, Luciana de Sá Ribeiro², Adriane Luciana da Silva³*

A região do Submédio São Francisco apresenta clima semi-árido, caracterizando-se por temperaturas médias maiores que 24°C e radiação solar global de até 532cal.cm².dia⁻¹, produzindo duas safras por ano, diferente das outras áreas produtoras de uvas para vinho do mundo. Esta região vem se destacando como uma grande produtora de vinhos varietais de alta qualidade, com aproximadamente 15% do mercado nacional. No entanto, não se têm informações científicas sobre a maturação das uvas produzidas na região. Este estudo foi realizado com o objetivo de caracterizar as variações nos teores de sólidos solúveis totais (SST) e de antocianinas da casca e na acidez total titulável (ATT) da uva cv Petite Syrah durante a maturação. Considerou-se como início da maturação o desenvolvimento inicial de pigmentação vermelha das bagas. A partir daí, foram realizadas coletas semanais de cachos de quatro videiras cv. Petite Syrah conduzidas em espaldeira, na orientação norte-sul, em uma área de 4,13ha na Vitivinícola Santa Maria, Fazenda Planaltina, no município de Lagoa Grande-PE. Os tratamentos corresponderam às datas de coleta relativas ao número de dias após o início frutificação (daf), a saber: 63, 70, 77, 84 e 91. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, compostas por dois cachos cada uma. Em cada parcela, foram colhidos cachos do lado direito e esquerdo da planta. Observou-se que a síntese de antocianinas foi concentrada no início da maturação de forma que o valor inicialmente obtido (50 mg/100 g) triplicou em apenas uma semana. A partir dos 70 daf,

o teor de antocianinas se manteve praticamente estável até a colheita. O teor de SST, assim como as antocianinas, apresentou um aumento na primeira semana, a partir do início da maturação, mantendo-se estável até a semana anterior à colheita. Os valores de ATT decresceram durante todo o período avaliado. Os cachos foram colhidos com 16,5 °Brix e 0,55% de ácido tartárico.

¹ Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina, PE. *E-mail: maclima@cpatsa.embrapa.br

² Graduando em Biologia, FFPP/ UPE, Petrolina-PE, Bolsista PIBIC CNPq/FACEPE

³ Tecnóloga em Alimentos, Bolsista FAGRO/Rohm and Haas, Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina, PE.

MATURAÇÃO DE CULTIVARES DE UVA NAS CONDIÇÕES DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima^{1}, Patrícia Coelho de Souza Leão¹, Ana Paula Loura Ribeiro², Danielly Cristina Gomes da Trindade³*

Com o objetivo de caracterizar a maturação de cultivares de uva da Coleção de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido, localizado na Estação Experimental de Mandacaru (Juazeiro-BA), foram realizadas coletas de cachos a partir do início da mudança de cor das bagas. Foram estudadas as cultivares Isabel, Tannat, Petite Syrah, Moscato Canelli e Chenin Blanc. Para as três primeiras, considerou-se o início da maturação quando se verificava o desenvolvimento inicial da pigmentação vermelha. Para as demais, o início das coletas foi delimitado pela transição entre a cor verde e amarela. Em cada avaliação, foram utilizados quatro cachos, cada um proveniente de uma planta que constituía a parcela. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. As cultivares mais precoces foram Moscato Canelli e Chenin Blanc, que iniciaram a maturação aos 54 dias após a frutificação (daf). Petite Syrah iniciou a maturação aos 55 daf mas completou o amadurecimento já aos 70 daf. Em Moscato Canelli e Chenin Blanc, o mesmo ocorreu aos 74 e 75 daf, respectivamente. A cultivar Tannat iniciou a maturação aos 57 daf e concluiu o ciclo aos 78 daf. Isabel foi a mais tardia (maturação iniciada aos 58 daf) e de ciclo mais longo, com colheita realizada aos 94 daf. Variáveis físicas, como comprimento e diâmetro da baga, não apresentaram mudanças expressivas durante o estudo. As variações em massa dos cachos podem ser atribuídas às coletas aleatórias. Em todas as cultivares, registrou-se acúmulo no teor de sólidos solúveis totais, destacando-se Isabel, Petite Syrah e Tannat, que aumentaram de 7,8 para 17,2 °Brix, 8,6 para 18,7 °Brix e 8,7 para 18,3 °Brix, respectivamente. A queda mais pronunciada na acidez total titulável (ATT) foi observada na cultivar Petite Syrah, cujas bagas maduras apresentaram 0,77% de ácido tartárico. A menor ATT (0,50%) foi registrada nas bagas maduras de Moscato Canelli.

¹ Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56300-970, Petrolina, PE. *E-mail: maclima@cpatsa.embrapa.br

² Estudante do Curso de Tecnologia de Alimentos, CEFET, BR 407, Km 08, Jardim São Paulo, 56300-000, Petrolina, PE.

³ Estudante do Curso de Biologia, Universidade de Pernambuco, Faculdade de Formação de Professores de Petrolina, BR 203 Km 02, 56300-000, Petrolina, PE.

CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA SELEÇÃO DE UVA 'A1118' EM TEMPERATURA AMBIENTE

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima^{1}, Patrícia Coelho de Souza Leão¹, Sônia Maria Amorim Loura², Danielly Cristina Gomes da Trindade³, Suellen Soraia Nunes Azevedo⁴*

Cachos da seleção A1118, provenientes de 10 plantas cultivadas na Estação Experimental de Bebedouro (Petrolina-PE), da Embrapa Semi-Árido, foram armazenados sob temperatura ambiente ($25,0 \pm 1,8^\circ\text{C}$ e $42 \pm 5\%$ UR) com o objetivo de avaliar sua conservação pós-colheita. Os tratamentos corresponderam aos tempos de armazenamento aos quais os cachos foram submetidos: 0, 2, 4, 7 e 8 dias. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, constituídas por quatro cachos cada uma. As variáveis avaliadas foram: cor da casca, através dos atributos luminosidade, cromaticidade e $^{\circ}\text{Hue}$; acidez total titulável (ATT); teor de sólidos solúveis totais (SST); perda de massa; desgrane; turgidez do engajo e murcha das bagas. As mudanças mais importantes na coloração das bagas foram decorrentes da perda de brilho (luminosidade). Por sua vez, componentes químicos, como a ATT, não apresentaram variações consideráveis durante o armazenamento. O aumento verificado no teor de SST pode ser atribuído à perda de água, que concentrou os sólidos presentes na polpa. Ao 4º dia de armazenamento, quando a perda de massa era de 6,7%, a percentagem de bagas murchas no cacho atingiu o limite máximo aceitável para comercialização. No entanto, a turgidez do engajo foi o fator que mais comprometeu a aparência do cacho uma vez que se observava seca praticamente total já no 2º dia. O problema pode ser amenizado elevando-se a umidade relativa no ambiente de armazenamento. O desgrane alcançou 1,6% aos 7 dias, possivelmente, como consequência da desidratação do engajo e murcha das bagas. Não foi registrada a ocorrência de podridões durante o período.

¹ Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56300-970, Petrolina, PE, Brasil. *E-mail: maclima@cpatsa.embrapa.br

² Estudante do Curso de Tecnologia de Alimentos, CEFET, BR 407, Km 08, Jardim São Paulo, 56300-000, Petrolina, PE.

³ Estudante do Curso de Biologia, Universidade de Pernambuco (UPE), Faculdade de Formação de Professores de Petrolina (FFPP), BR 203 Km 02, 56300-000, Petrolina, PE.

⁴ Bolsista da FACEPE, Estudante do Curso de Biologia, UPE, FFPP.

CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE CINCO VARIEDADES DE VIDEIRA DESTINADAS À ELABORAÇÃO DE SUCOS DE UVAS NA REGIÃO DE CALDAS-MG

Murillo de A. Regina^{1}, Giuliano Elias Pereira², Luiz Carlos de O. Lima³, Daniel J. Rodrigues¹*

As videiras americanas (*Vitis labrusca*) são as mais cultivadas no sul de Minas Gerais. Isto se deve à melhor adaptação destas variedades ao verão quente e úmido da região. A produção é destinada ao mercado *in natura* e à industrialização, para a produção de vinhos e sucos. O presente trabalho teve como objetivo estudar cinco variedades de videira ('Bordô', 'Isabel', 'Alwood', 'Concord' e 'BRS-Rúbea'), segundo suas características fenológicas, susceptibilidade às doenças míldio (*Plasmopara viticola*) e antracnose (*Elsinoe ampelina*) e também os dados de produção. Foram realizadas inspeções periódicas no vinhedo para a aquisição dos dados, durante todo o ciclo da safra 1999. Os resultados mostraram que as variedades 'Bordô', 'Alwood' e 'Concord' foram as mais precoces, com um ciclo de 157 dias (poda à colheita). A variedade 'BRS-Rúbea' apresentou ciclo de 164 dias, enquanto que a variedade 'Isabel' foi a mais tardia, com a duração do ciclo de 177 dias. Em relação à incidência de doenças, as variedades 'Alwood' e 'Isabel' apresentaram sintomas superficiais de ataque moderado do míldio, porém sem maiores consequências para a produção e também para as plantas. As outras variedades não apresentaram nenhum sintoma para esta doença, enquanto que nenhuma variedade foi atacada pela antracnose. A produção de cada variedade foi de 2,26 kg/planta (5,65 ton/ha estimado) para a variedade 'Alwood', 2,85 kg/planta (7,12 ton/ha) para a 'Concord', 3,66 kg/planta (9,15 ton/ha) para a 'Bordô', 9,49 kg/planta (23,7 ton/ha) para a 'Isabel' e 12,87 kg/planta (32,17 ton/ha) para a variedade 'BRS-Rúbea'. Estas variações podem ser explicadas pela diferença de vigor entre as variedades, pois as plantas possuem a mesma idade. O estudo da adaptação de novas variedades de videira no sul de MG é de grande importância para a atividade vitivinícola regional, pois poderá propiciar um escalonamento da produção afim de evitar um acúmulo da matéria-prima e riscos de deterioração das uvas, além de buscar melhorar a qualidade dos produtos.

¹ EPAMIG-Caldas-MG. *E-mail: murillo@epamigcaldas.gov.br

² Bolsista do CNPq. Doutorando Un. Bordeaux 2-França.

³ DCA/UFLA-Lavras-MG.

COMPETIÇÃO DE PORTA-ENXERTOS PARA CULTIVARES APIRÊNICAS DE VIDEIRA NO NORTE DE MINAS GERAIS

Murillo de Albuquerque Regina^{1}, Daniel Angelucci de Amorim¹, Mário Sérgio Carvalho Dias², Umberto Almeida Camargo³, João Felizardo⁴*

A produtividade de cultivares apirênicas de videira em regiões tropicais brasileiras tem sido afetada pela baixa fertilidade das gemas, fato atribuído, entre outros fatores,

pelo excessivo vigor dos porta-enxertos. Neste experimento, comparou-se o comportamento das cultivares Superior Seedless et Crimson Seedless sobre os porta-enxertos IAC 572, 1103 P e Gravesac nas condições do Vale do rio São Francisco, em Jaíba, Minas Gerais. Avaliou-se a produção por planta, peso dos cachos e características físico-químicas das bagas em vinhedo de dois anos, conduzido em latada. Para Superior Seedless, as produções médias variaram de 8,34 kg.planta⁻¹ para o 1103 P, 7,53 kg.planta⁻¹ para Gravesac, e 0,408 kg.planta⁻¹ para IAC 572. O peso médio dos cachos e teor de sólidos solúveis também foram superiores para o 1103 P, enquanto que o peso médio da baga atingiu 4,5 g para o Gravesac, 5,5 g para o 1103 P e 6,2 g para o IAC. Para 'Crimson Seedless', o 1103 P também se mostrou superior, com média de 19,28 kg.planta⁻¹, contra 5,01 kg.planta⁻¹ para o porta-enxerto IAC 572, sendo que o Gravesac não mostrou afinidade para com esta cultivar, apresentando um engrossamento excessivo da região de enxertia, levando ao definhamento e morte das plantas. O peso médio dos cachos e teor de sólidos solúveis foi superior para o 1103 P atingindo 397,6 g e 17,6 °Brix respectivamente, contra 166,0 e 16,8 °Brix para o IAC 572. Estes resultados preliminares sugerem que a redução do vigor do porta-enxerto pode afetar positivamente a frutificação e qualidade do frutos de cultivares apirênicas em condições tropicais. (Trabalho financiado pelo CNPq e FAPEMIG).

¹ EPAMIG Fazenda Experimental de Caldas, C.P. 33, 37780-000 Caldas, MG, Brasil. *E-mail: murillo@epamigcaldas.gov.br

² EPAMIG CTNM, C. Postal 112, 39527-000 Nova Porteirinha, MG, Brasil.

³ Embrapa Uva e Vinho, C. Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil.

⁴ EPAMIG CTNM, Zona Rural, 39508-000 Jaíba, MG, Brasil.

ESPECTRORADIOMETRIA DE CAMPO NA IDENTIFICAÇÃO DE VARIEDADES DE *Vitis sp.* A PARTIR DA RESPOSTA ESPECTRAL DAS FOLHAS

*Naíssa Batista da Luz*¹*, *Debora Liria Fonseca*²

A evolução tecnológica da vitivinicultura, nas principais regiões produtoras de vinhos finos no país, tem suscitado a necessidade de implementação de sistemas que forneçam suporte à tomada de decisão. As imagens advindas de sensores remotos têm sido comumente adotadas na coleta e análise de dados, fornecendo informações a respeito das condições fisiológicas, fitossanitárias, e culturais dos vinhedos e de qualidade das uvas. No entanto, a capacidade de extração de informações a partir de imagens orbitais depende do entendimento da interação da energia eletromagnética com os alvos, sendo o comportamento espectral da videira pouco conhecido, sobretudo em condições brasileiras. Para caracterizar e compreender o comportamento espectral das variedades de maior interesse comercial da região da Serra Gaúcha, foram avaliadas plantas cultivadas em mesmas condições, em áreas experimentais. Foram mensuradas três folhas de seis plantas diferentes de 14 variedades (*Vitis vinifera*,

V. labrusca e híbridas). O equipamento utilizado, um espectroradiômetro portátil da marca Li-Cor modelo Li-1800, opera na região de 300 a 1100nm, com resolução de 2nm. Acoplado-se o equipamento a uma esfera integradora externa e utilizando-se uma placa de sulfato de bário como referência, foram reduzidos erros de mensuração. As análises de grupamentos e de componentes principais, realizadas com os dados de reflectância das folhas, permitiram definir regiões do espectro apropriadas à discriminação das variedades, e também a definição de grupos semelhantes estatisticamente. Os comprimentos de onda nas regiões do visível (entre 500 e 600nm), do "red edge" (entre 680 e 720nm), e do infravermelho próximo (entre 800 e 900nm) permitem a discriminação das variedades. Os resultados demonstram a existência de diferenças significativas entre a resposta espectral das variedades, possivelmente por estarem relacionadas a diferenças nas condições bioquímicas, fisiológicas e morfo-anatômicas das folhas, o que permitirá não só a discriminação das variedades como também a estimativa destas condições a partir de sensores remotos.

¹ Embrapa Uva e Vinho, R. Livramento 515, 95700-000, Bento Gonçalves, RS. *E-mail: naissa@cnpuv.embrapa.br

² Aluna do Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves.

RESPOSTA ESPECTRAL E ATIVIDADE FOTOSSINTÉTICA EM FOLHAS DA CV. CABERNET SAUVIGNON SOB EFEITO DA INFECÇÃO DE *Plasmopara viticola* E DE TRATAMENTOS COM INDUTORES DE RESISTÊNCIA

*Naíssa Batista da Luz*¹*, *Henrique Pessoa dos Santos*², *Lucas da R. Garrido*²

O míldio *Plasmopara viticola*, é a principal doença da videira no Brasil em regiões com primaveras e verões quentes e úmidos, causando sérios prejuízos quando não são adotadas medidas adequadas de controle. A utilização de produtos indutores de resistência tem sido uma alternativa para a redução dos danos ocasionados pelo patógeno. Entretanto, não são conhecidos os impactos que tais produtos podem promover no metabolismo foliar de videiras. Com esse propósito, foram analisados por 10 dias o grau de infecção, a atividade fotossintética e a resposta espectral de folhas expandidas de Cabernet Sauvignon inoculadas com esporos de *P. viticola* e tratadas com indutores de resistência Agromós (tratamento 1) e Fitofós (tratamento 2). Como controles, foram utilizadas folhas não inoculadas (1), folhas inoculadas (2) e folhas inoculadas tratadas com fungicida (Ridomil, 3). Foram avaliadas duas folhas de cinco plantas por tratamento, em um delineamento experimental em blocos ao acaso. A incidência de *P. viticola* foi detectada exclusivamente nas plantas em que foi feita a inoculação e não foram aplicados produtos. As folhas das plantas tratadas com fitofós mantiveram

a atividade fotossintética em níveis similares aos controles 1 e 2. Em contrapartida, as folhas inoculadas e tratadas ou não com Agromós apresentaram redução na atividade fotossintética. Com relação à resposta espectral, observaram-se reduções na reflectância das folhas tratadas com indutores de resistência em relação às plantas controle 2, e esse efeito acentuou-se com o tempo. As regiões do espectro onde foram observadas diferenças significativas entre as assinaturas espectrais, em relação aos tratamentos, foram na região do visível (entre 400 e 500nm) e do infravermelho (entre 750 e 800nm, e 1000 e 1100nm), ou seja, ocorreram alterações em pigmentos e em estrutura celular. De modo geral, os resultados sugerem que os indutores podem promover alterações metabólicas endógenas, passíveis de detecção a partir de sensores remotos e independentes dos controles exógenos.

¹ Pesquisadora Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, Eng^a Florestal, MSc., Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento 515, 95700-000, Bento Gonçalves, RS.

*E-mail: naissa@cnpuv.embrapa.br

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS.

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE APLICAÇÃO DE CIANAMIDA HIDROGENADA SOBRE A BROTAÇÃO E A FERTILIDADE DAS GEMAS DA CULTIVAR ITÁLIA (*Vitis vinifera* L.), NA REGIÃO DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

Odirlei Pegoraro¹; Eduardo Giovannini^{1}*

O trabalho foi realizado na região do Submédio São Francisco, município de Lagoa Grande, PE, durante o período de 26 de setembro a 01 de novembro de 2002, com o objetivo de avaliar os sistemas de aplicação de cianamida hidrogenada (CH) sobre a brotação e a fertilidade de gemas, em videira cv. Itália (*Vitis vinifera* L.). As videiras foram conduzidas em latada e a poda adotada a mista. A concentração de CH foi de 3% e os sistemas de aplicação foram: 1- esponja gema por gema, 2- imersão vara por vara, 3- pincelamento gema por gema, 4- pulverização com bico duplo vara e esporão, 5- pulverização com bico simples vara e esporão, 6- rolinho gema por gema e 7- rolo vara e esporão. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três blocos, sendo que cada bloco foi constituído de uma fileira, a qual recebeu os sete sistemas de aplicação. A unidade experimental foi composta por três plantas, no total cada bloco foi formado por vinte e uma plantas úteis. Foram utilizadas três repetições para cada sistema de aplicação. As variáveis analisadas foram: período de brotação, percentagem de gemas brotadas, fertilidade das gemas e fertilidade das gemas brotadas. A aplicação através de pulverização com bico duplo vara e esporão foi mais efetiva na antecipação e concentração da brotação que o rolo vara e esporão. O sistema rolinho gema por gema obteve maior percentual de gemas brotadas que o pincelamento gema por gema e o rolo vara e esporão. Pulverização com bico simples vara e esporão e rolinho gema por gema obtiveram maiores valores de fertilidade das gemas que os sistemas esponja

gema por gema, pincelamento gema por gema e rolo vara e esporão. Não foram observados efeitos dos sistemas sobre a fertilidade das gemas brotadas.

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves – Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia. Av. Oswaldo Aranha, 540, 95700-000, Bento Gonçalves, RS.

*E-mail: eduardogiovannini@hotmail.com

MANEJO DO SOLO E DA COBERTURA VERDE EM VIDEIRAS VISANDO SUSTENTABILIDADE

Odoni Loris Pereira de Oliveira^{1} Marcos Gabbardo²*

O manejo do solo e da cobertura verde em vinhedos, no Rio Grande do Sul, carecem de informações técnico-científicas que ofereçam resultados ou subsídios que possibilitem fazer recomendações. Com o objetivo de avaliar a diversidade de espécies que os produtores vem usando bem como o manejo das mesmas e do solo, foram estabelecidos áreas experimentais nos locais denominados Vale dos Vinhedos, Tuiuty e Pinto Bandeira. Os tratamentos utilizados em vinhedos com a cv. Cabernet Sauvignon foram: aveia preta (*Avena strigosa*) com e sem preparo do solo; mistura de azevém (*Lolium multiflorum*) + trevo branco (*Trifolium repens*) + trevo vermelho (*Trifolium pratense*) sem preparo do solo; pensacola (*Paspalum notatum*) sem preparo do solo e espécies espontâneas da flora nativa. Estão sendo utilizadas, como informações adicionais, as curvas de crescimento das diferentes espécies de cobertura do solo e da videira, que irão contribuir tanto na seleção das espécies a serem utilizadas como no manejo das mesmas. As avaliações foram realizadas no solo, nas espécies de cobertura e nas videiras. Análises químicas do solo sob as videiras, revelaram que somente o boro está deficiente. Análises físicas revelaram que a sua integridade é semelhante àquela observada na mata nativa adjacente, isto é, as características avaliadas estão preservadas pelas coberturas verdes utilizadas. Assim, a utilização racional do recurso natural solo e vegetação está sendo assegurada visando a sustentabilidade do sistema. Os resultados mostraram, por exemplo, que a produção média de matéria seca das coberturas em Pinto Bandeira foi de 3.647 kg/ha, no primeiro ano, agregando ao solo aproximadamente 1.458 kg/ha de carbono. A produtividade média de uva foi de 8.300 kg/ha com o teor médio de 18,4 °Brix. Não se constatou no primeiro ano de condução dos experimentos diferenças significativas entre os tratamentos.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: odoni@cnpuv.embrapa.br

² CEFET-BG, Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia, Av. Oswaldo Aranha, 540, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

AValiação DO FOSFITO DE K NO CONTROLE DO MÍLDIO DA VIDEIRA

Olavo R. Sônego^{1}; Lucas da R. Garrido¹, Ana B.C. Czermainski¹*

O míldio, causado por *Plasmopara viticola*, é a principal doença fúngica da videira no Sul do Brasil, podendo comprometer tanto a quantidade como a qualidade da uva produzida. O controle químico é uma das partes importantes no manejo da doença, principalmente em regiões de alta umidade relativa e temperaturas favoráveis ao patógeno. O controle é realizado a base de fungicidas que, além de aumentar os custos de produção, podem contaminar o ambiente e causar danos a saúde do homem, quando não utilizados corretamente. São encontrados no mercado produtos que estimulam a planta a produzir substâncias de autodefesa. Nesta linha de produtos encontra-se o fosfito de potássio, que apresenta a propriedade de estimular a planta a formar substâncias naturais de autodefesa, protegendo-a do ataque de fungos. Objetivando avaliar a eficácia do fosfito de potássio no controle do míldio da videira, foram executados diversos experimentos sobre a cv. Cabernet Sauvignon conduzida no sistema latada. Os ensaios foram conduzidos na Embrapa Uva e Vinho, nas safras 1997/1998; 1998/1999; 1999/2000 e 2002/2003. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo a parcela composta por 12 plantas. Os tratamentos foram aplicados com pulverizador costal manual. A frequência e a severidade do míldio foram avaliadas nas folhas e nos cachos e calculado o índice de doença para análise. Foi efetuada a comparação de médias pelo teste de Tukey. Todos os tratamentos foram eficazes no controle da doença, pois apresentaram índice de doença e porcentagem de folhas doentes significativamente menores do que a testemunha. A eficácia do tratamento com fosfito de potássio (Fitofós K) foi semelhante ao fosetyl-Al, enquanto fosfito de potássio + mancozeb foi semelhante a cymoxanil + mancozeb, este último utilizado como padrão de controle, pela alta eficácia no controle do míldio em experimentos anteriores.

¹ Embrapa Uva e Vinho, CP. 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: olavo@cnpuv.embrapa.br

EFEITOS DO ÁCIDO GIBERÉLICO, CROP SET® E ANELAMENTO SOBRE A QUALIDADE DE CACHOS DA UVA 'THOMPSON SEEDLESS' NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Patrícia Coelho de Souza Leão^{1}, Davi José Silva¹, Emanuel Élder G. da Silva²*

'Thompson Seedless' destaca-se como a mais importante variedade de uvas sem sementes cultivada no mundo, devido a preferência dos consumidores e a sua excelente aceitação, sobretudo no mercado externo. O Vale do São Francisco apresenta um grande potencial para produção de 'Thompson Seedless', observando-se atualmente uma expansão das áreas cultivadas com esta variedade. O tamanho de suas bagas é muito pequeno,

sendo imprescindível a utilização de reguladores de crescimento para que os cachos adquiram padrão comercial satisfatório. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de ácido giberélico, crop set® (fertilizante foliar) e anelamento sobre a melhoria da qualidade dos cachos e a produtividade da uva Thompson Seedless no Vale do São Francisco. O experimento foi conduzido durante dois ciclos de produção (2001-2002) no Campo Experimental de Bebedouro pertencente a Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE. Utilizou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com 12 tratamentos e três repetições. Os tratamentos corresponderam a utilização de ácido giberélico em dose única com cinco aplicações (10 + 15 + 15 + 50 + 50 ppm), crop set em duas doses 0,1 e 0,2% e anelamento no caule, isolados e combinados entre si. Os tratamentos combinados de anelamento + ácido giberélico + crop set® destacaram-se como aqueles que promoveram os maiores pesos e tamanho de cachos e bagas, com diferenças significativas em relação a testemunha. Entretanto, o anelamento provocou problemas na cicatrização, causando a morte de plantas, não se recomendando a sua utilização. Apesar de não se observar efeitos significativos dos tratamentos sobre a produtividade, pode-se notar um aumento importante passando-se de uma produtividade estimada de 6,2 t/ha na testemunha para 15,50 t/ha quando utilizou-se anelamento + ácido giberélico + crop set® 0,2% em 2001. (Apoio: Banco do Nordeste do Brasil e Improcrop).

¹ Pesquisadores Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, Zona Rural, Petrolina-PE, 56300-970, *E-mail: patricia@cpatsa.embrapa.br

² Bolsista CNPq

EFEITOS DO ÁCIDO GIBERÉLICO, CROP SET® E ANELAMENTO SOBRE A QUALIDADE DE CACHOS DE UVA 'SUPERIOR SEEDLESS' NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Patrícia Coelho de Souza Leão^{1}, Davi José Silva¹, Emanuel Élder G. da Silva²*

O Vale do São Francisco é a principal região produtora de uvas sem sementes do país, apresentando nos últimos anos uma grande expansão da produção, estimando-se atualmente uma área colhida superior a 1000 ha. 'Superior Seedless' ou 'Festival' é a principal variedade de uvas sem sementes apresentando cachos e bagas grandes, não necessitando do emprego intensivo de reguladores de crescimento para atingir os padrões comerciais. Visando a obtenção de maiores tamanhos de baga, peso médio de cachos e produtividade, os cachos da variedade Superior Seedless foram pulverizados com ácido giberélico (1 + 20 ppm), crop set® (fertilizante foliar) nas doses de 0,1 e 0,2%, realizando-se anelamento nos caules das plantas. Esses tratamentos foram aplicados de forma isolada ou combinados entre si. O trabalho foi conduzido durante o período 2001-2002 (dois ciclos de produção), no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semi-Árido em Petrolina-PE. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 12 tratamentos e três repetições.

Foram avaliados produção/planta, número de cachos/planta, peso de cachos, peso, comprimento e diâmetro de bagas, peso do engajo, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos nos dois ciclos de produção. Entretanto, quando o ácido giberélico foi associado ao crop set® 0,1% e anelamento observou-se uma tendência de aumento no peso de cachos (334 g), bem como no peso (6,3 g) e tamanho de bagas (25,2 mm de comprimento e 21,2 mm de diâmetro) na safra de 2001. Em 2002, não foi observado tendência de efeito dos tratamentos. Os cachos tratados com ácido giberélico apresentaram engajos mais desenvolvidos, embora não se observem diferenças significativas entre os tratamentos. O anelamento no caule apresentou dificuldades para cicatrização, provocando o declínio e morte de plantas, não recomendando-se o emprego desta técnica no Vale do São Francisco. (Apoio: Banco do Nordeste do Brasil e Improcrop).

¹ Embrapa Semi-Árido, Cx Postal 23, Zona Rural, Petrolina-PE, 56300-970, *E-mail: patricia@cpatsa.embrapa.br

² Bolsista CNPq

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO MÍLDIO E AO OÍDIO EM POPULAÇÃO DE VIDEIRA ORIUNDA DO CRUZAMENTO SV 12375 X CRIMSON SEEDLESS

Paulo Ricardo Dias de Oliveira^{1*}, *Lucas da Ressurreição Garrido*¹, *Rosemeire de Lellis Naves*², *Umberto Almeida Camargo*¹, *João Dimas Garcia Maia*², *Olavo Roberto Sônego*¹, *Luís Fernando Revers*¹

O míldio, causado por *Plasmopara viticola*, é a principal doença da videira em regiões com primavera e verão quentes e chuvosos, enquanto que o oídio, *Uncinula necator*, causa maiores danos em locais de clima quente e seco. Uma das formas de controle é a incorporação da resistência genética. O objetivo do trabalho foi avaliar a resistência dos indivíduos da população Seyve Villard 12375 x Crimson Seedless ao míldio e ao oídio da videira. Sob condições naturais de infecção foram avaliados aproximadamente 400 indivíduos, para severidade do míldio e do oídio em março de 2002 e outubro de 2003, respectivamente, em Jales, SP. Em abril de 2003, esta população também foi avaliada para oídio, em casa de vegetação, em Bento Gonçalves, após inoculação com o patógeno. Utilizaram-se para avaliação das doenças as escalas de severidade do IPGRI, 1997. Para o míldio observou-se que aproximadamente 45,6% dos indivíduos obtiveram a nota 1 (severidade muito baixa) e apenas 19,3% nota 7 ou 9 (severidade alta a muito alta). Já para o oídio apenas 20,8% apresentaram a nota 1 e 33,4% a nota 7 ou 9. Vinte indivíduos receberam a nota 1 para as duas doenças, o que é extremamente desejável, pois esses materiais poderão continuar sendo utilizados no processo de desenvolvimento de cultivares de uvas apirênicas resistentes a doenças. Na avaliação para oídio, efetuada em casa de vegetação e em condição de campo, apenas 24,2% dos materiais apresentaram as mesmas notas, o que pode ser resultado da variabilidade dos

isolados de *U. necator*. Entretanto, a distribuição de frequências de graus de severidade foi similar nas notas 1,3,5 e 9. (Projeto financiado com recursos do CNPq).

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: garrido@cnpuv.embrapa.br

² Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP, Brasil.

OCORRÊNCIA DA FERRUGEM DA VIDEIRA NO RIO GRANDE DO SUL E MATO GROSSO

*Renata Gava*¹, *Olavo R. Sônego*^{1*}, *Lucas da R. Garrido*¹

A ferrugem da videira é conhecida em outros países como *Phakopsora euvitis* e *P. uva* (Ono, 2000). No Brasil a doença foi relatada e descrita pela primeira vez no Paraná como *P. euvitis* (Tessmann et al, 2003), e posteriormente encontrada no Mato Grosso do Sul e São Paulo. No laboratório de Fitopatologia da Embrapa Uva e Vinho foram examinadas amostras de videira com sintomas de ferrugem procedentes do Mato Grosso (4 amostras), Rio Grande do Sul (2 amostras) e Paraná (uma amostra). Em análises ao microscópio estereoscópico observou-se na parte superior da folha pequenas lesões necróticas, angulares e na face inferior, a presença de pústulas amareladas. Para estudo da morfologia 50 uredósporos selecionados ao acaso foram examinados, após a raspagem das pústulas e montagem em lactofenol sem corante. As paráfises são hialinas e os uredósporos observados eram obovóides equinulados, e apresentaram as seguintes médias de comprimento e largura: Paraná – Rolândia (21,8x16,5 µm) em 420 A; Rio Grande do Sul – São João do Polêsine (21,6x15,7 µm) em Oberlin; Alto Feliz (21,9x16,5 µm) em 101-14; Mato Grosso - Nova Mutum (22,6x16,9 µm) em Niágara Rosada; Tangará da Serra (21,1x16,2 µm) em Niágara Rosada; (21,6x16,3 µm) em Moscato Embrapa e (21,2x16,4 µm) em Niágara Branca. Devido às semelhanças entre a ferrugem do Paraná, identificada como *Phakopsora euvitis*, e as do Mato Grosso e Rio Grande do Sul, é possível que a mesma espécie esteja ocorrendo nestes dois estados. Na região vitícola do Nordeste a doença ainda não foi relatada.

¹ Embrapa Uva e Vinho, CP 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: olavo@cnpuv.embrapa.br

AVALIAÇÃO DO *Trichoderma harzianum*, LINHAGEM T1A, NO CONTROLE BIOLÓGICO EM *Vitis vinifera*

Roberta Boscato^{1*}, *Rute T. S. Ribeiro*¹; *Aldo A. J. P. Dillon*¹; *Paulo Vítor Dutra de Souza*²

Estão sendo realizados experimentos em um vinhedo particular, localizado em Nova Pádua – RS, em videiras de *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon e em estufa do Instituto de Biotecnologia da Universidade de Caxias do Sul, com as cvs. Barbera e Sangiovese. Nas mesmas, testou-se a pulverização foliar semanal com *Trichoderma*

harzianum, na concentração de 3×10^{12} UFC por hectare, comparando-o com o tratamento convencional (fungicidas químicos), visando avaliar a linhagem T1A de *Trichoderma harzianum*, como potencial agente de controle biológico contra fungos fitopatogênicos, e como elicitador de expressão de proteínas relacionadas à resistência da videira às doenças fúngicas. Nos experimentos realizados, as pulverizações ocorreram entre os meses de setembro de 2002 a fevereiro de 2003 e nos meses de setembro e outubro de 2003. Na safra 2002/2003 verificou-se que as plantas tratadas com *Trichoderma harzianum* apresentaram maior incidência de Míldio (*Plasmopara viticola*) e *Botrytis cinerea*, além de cachos menores, comparativamente ao tratamento convencional; não havendo variação no número de cachos por planta, pH e proteínas totais do mosto. Nos meses de setembro/outubro de 2003 não houve manifestação de sintomas de moléstias, com semelhança no desenvolvimento vegetativo entre os tratamentos testados. O desempenho do *Trichoderma harzianum* na safra 2002/2003 pode ter sido prejudicado pelo excesso de chuvas ocorrido no período de maturação das uvas. Na fase de produção de mudas em ambiente protegido verificou-se, nos meses de setembro/outubro de 2003, um incremento no desenvolvimento vegetativo da cv. Barbera quando tratada com *Trichoderma harzianum*, comparativamente às tratadas convencionalmente. Por sua vez, na cv. Sangiovese não houve diferença em desenvolvimento vegetativo entre os tratamentos testados. Não houve manifestação de sintomas de doenças em nenhum caso. Os experimentos seguem em execução até o final da safra 2003/2004. (Apoio: CAPES, UCS e Boscato Indústria Vinícola Ltda.).

¹ Inst. de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul,
*E-mail: roberta@boscato.com.br

² Dep. Hortic. e Silv., Fac. de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE UVA 'ITÁLIA' COM APLICAÇÃO DA RADIAÇÃO GAMA A 0,2 kGy E ATMOSFERA CONTROLADA

Rogério Lopes Vieites¹, André José de Campos¹, Luciana Manoel¹*

As frutas frescas, dentre estas a uva, têm aumentado sua participação no comércio nacional e internacional, significando exigência cada vez maior de alimentos diversificados e sadios. Devido a isso se objetivou estudar o uso da Irradiação a 0,2 kGy e o emprego da Atmosfera Controlada no sentido de avaliar a qualidade pós-colheita de uvas da variedade 'Itália'. Foram utilizadas uvas 'Itália' provenientes da região de São Miguel Arcanjo - SP. Após a colheita, os frutos foram transportados ao Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP - Botucatu, SP. Posteriormente, os frutos passaram por seleção quanto ao tamanho dos cachos e bagas, injúrias, defeitos, aparência, visando uniformização. Os tratamentos foram: Testemunha; Vácuo; 5%O₂:1%CO₂; 5%O₂:2%CO₂ e 100%N₂. A Atmosfera Controlada foi realizada no próprio

Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, onde as uvas receberam diferentes concentrações de gases dentro de embalagens plásticas. Sendo aplicada a dose de Irradiação 0,2 kGy na empresa EMBRARAD, localizada em Cotia - SP, em todos os tratamentos. Em seguida os frutos foram transportados de volta a Botucatu, onde foram armazenados a 5°C e 85 - 90%UR, em câmara fria, por 28 dias. As análises, realizadas a cada 4 dias, foram: acidez total, sólidos solúveis totais, "Ratio" (sst/at), pH, textura e respiração. Os resultados mostraram que para a acidez total o tratamento 5%O₂:2%CO₂ mostrou menores valores diferindo da testemunha; no caso do pH o tratamento 5%O₂:2%CO₂ proporcionou maiores valores diferindo apenas do 100%N₂; em relação a respiração nos primeiros dias de análise o tratamento 5%O₂:2%CO₂ apresentou menores valores diferenciando do vácuo, posteriormente nos dois últimos dias a testemunha evidenciou menores resultados diferindo dos demais; enquanto que para os demais parâmetros não foram observadas diferenças significativas. Após esses resultados, conclui-se que a atmosfera controlada com 2%CO₂ proporcionou uma maior manutenção da qualidade pós-colheita da uva 'Itália'.

¹ Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP, Caixa Postal 237, 18603-970, Botucatu, SP, Brasil. *E-mail: vieites@fca.unesp.br

AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DA FERRUGEM DA VIDEIRA EM POPULAÇÕES DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO DA EMBRAPA UVA E VINHO

Rosemeire de Lellis Naves¹, Umberto Almeida Camargo², João Dimas Garcia Maia¹, Paulo Ricardo Dias de Oliveira², Lucas da Ressurreição Garrido²*

A ferrugem da videira, causada por *Phakopsora euvtitis*, foi observada no Brasil pela primeira vez em vinhedo da cultivar Itália na região norte do Paraná e, atualmente, encontra-se presente em outras regiões vitícolas do país. As folhas atacadas pelo patógeno amarelecem e caem, o que pode causar a desfolha precoce, acarretando a redução de reservas da planta. Tem sido observado que as cultivares de uvas americanas, como a Niágara, são bastante suscetíveis à doença, enquanto que as cultivares de *V. vinifera* são menos suscetíveis. O trabalho teve por objetivo avaliar a incidência da ferrugem em duas populações estabelecidas sob condições de campo na Estação Experimental de Viticultura Tropical, em Jales, SP, no ano de 2003. As populações avaliadas foram oriundas do cruzamento 'Gota de Ouro' x A 1976 (população 1) com 307 indivíduos e do cruzamento Seyve Villard 12375 x 'Crimson Seedless' (população 2) com 230 indivíduos. Avaliou-se a incidência da ferrugem nos materiais observando-se a face abaxial das folhas. Na população 1 verificaram-se pústulas de urediniosporos em aproximadamente 30% dos indivíduos, enquanto que na população 2 não foram observados sintomas ou esporos da ferrugem em nenhum indivíduo. Uma provável explicação para este fato pode ser que as folhas gabras dos materiais da população 2 sejam menos adequadas para a fixação ou germinação dos esporos do patógeno.

Por outro lado, na população 1, a superfície abaxial das folhas apresenta lanosidade, característica típica de *V. labrusca*, o que pode também contribuir para a retenção de umidade.

¹ Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP, Brasil.
*E-mail: rose@melfinet.com.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

BIOLOGIA DE *Eurhizococcus brasiliensis* (HEMPEL IN WILLE, 1922) (HEMIPTERA, MARGARODIDAE), 2. - RITMOS DE POSTURA, ECLOSÃO DOS OVOS E SOBREVIVÊNCIA DE LARVAS-1 NO LABORATÓRIO

Saulo de J. Sória^{1*}, *Oliveira, A. M.*², *Moraes, J. E.*³, *Braghini, L.C.*¹

O objetivo do trabalho foi de obter avanços de conhecimento sobre a biologia do *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel in Wille, 1922) que permitam delinear métodos de controle da praga. Estudaram-se vários aspectos de biologia do inseto sob condições de laboratório. As fêmeas adultas emergiram dos cistos a partir do mês de outubro até fevereiro. Trinta e nove por cento das fêmeas criadas no laboratório não abandonaram o invólucro do cisto e foram, porém, capazes de gerar ovos partenogênicos dando lugar a larvas-1, que abandonaram o cisto se dispersando na procura de hospedeiro para se alimentar. O período médio de postura, foi de 18 dias, e de vida de uma coorte foi de 24 dias. Resultados sobre a atividade de postura indicaram que a mesma se inicia com um forte impulso equivalente a 17 ovos por fêmea para os dois primeiros dias. O ritmo de postura diminui, entretanto, durante os 18 dias seguintes. Obteve-se uma média de 73 ovos por fêmea, quando alimentada em porta-enxertos americanos (*Vitis sp.*). O desvio padrão da média foi de 0,804. Resultados sobre a eclosão dos ovos indicaram que dos 188 produzidos pelo primeiro lote de 12 coortes, 100 eclodiram no primeiro dia, dando origem a 100 larvas-1, que equivale a 53% da população avaliada. O restante dos ovos eclodiu em ritmo decrescente durante os 36 dias que se seguiram. Com relação a capacidade de sobrevivência das larvas-1 em condições de jejum, os dados de distribuição de freqüências relativos a períodos de sobrevida das coortes, indicaram que o período de sobrevida mais freqüente foi de 31 dias, dentro de um campo de variação de 14 a 44 dias. A média aritmética do período infestante de uma coorte de larvas-1 foi de 24 dias. O desvio padrão da média foi de 0,261. Conclui-se que o conhecimento da fenologia das diversas fases do desenvolvimento pós-embrionário da espécie permite delinear um programa de práticas de manejo integrado ao longo do ano agrícola das diversas fruteiras.

¹ Laboratório de Entomologia, Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: soria@cnpv.embrapa.br

² Rua Marquês do Herval, 40, 95020-000, Caxias do Sul, RS, Brasil.

³ Alameda dos Anapurus, 1580, Apto. 154, 04087-005, São Paulo, SP, Brasil.

BIOLOGIA DE CAMPO DE *Eurhizococcus brasiliensis* (HEMPEL IN WILLE, 1922) (HEMIPTERA: MARGARODIDAE) NA CULTURA DA FIGUEIRA

Saulo de Jesus Sória^{1*}, *De-Klerk, C. A.*², *Imré Foldi*³, *Marcos Botton*¹, *Moraes, J.E.*⁴, *Oliveira, A. M.*⁵, *Francisco Mandelli*¹, *Naïssa Batista da Luz*¹, *Leodir Carlos Braghini*¹

A biologia de *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel in Wille, 1922), espécie polífaga, sugadora de seiva, foi estudada em condições de campo, utilizando a cultura da figueira (*Ficus carica L.*) como substrato alimentar. No período de 1989 a 1993, quinzenalmente, plantas com raízes foram coletadas em solo infestado pela praga e trazidas ao laboratório para avaliação das fases de desenvolvimento. Fêmeas adultas emergiram dos cistos no período de outubro a fevereiro, período compreendido pelo solstício de verão. As fêmeas migram para a superfície do solo, procurando os machos para copular. Machos alados também migram para a superfície do solo com pequeno atraso em relação a emergência da fêmea, verificando-se o acasalamento nos meses de dezembro e janeiro. As larvas-1, ambulatórias e as larvas-2, ou cistos, ocorreram em números variáveis ao longo do ano, não apresentando um padrão de distribuição no tempo definido. Os cistos podem gerar fêmeas ou machos, independentemente do seu tamanho, sendo que os fatores que contribuem para este fato ainda são desconhecidos. A história de vida das diferentes fases de desenvolvimento é descrita e ilustrada. A população de cistos, em geral, obedece padrão de evolução pós-embrionária do tipo univoltino. Conclui-se que o conhecimento da fenologia das diversas fases do desenvolvimento pós-embrionário da espécie pode ajudar a delinear um programa de práticas de manejo integrado ao longo do ano agrícola das diversas fruteiras.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento 515, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil.
*E-mail: soria@cnpvu.embrapa.br

² Oenological and Viticultural Research Institute, P.B. X5026, Stellenbosch 7600, South Africa.

³ Museum National d'Histoire Naturelle, Entomologie, 45, Rue de Buffon, F-75005 Paris, Francia.

⁴ Alameda dos Anapurus, 1580, Apto.154, São Paulo, SP, 04087-005.

⁵ Rua Marquês de Herval, 40, 95020-000, Caxias do Sul, RS.

NOVAS CONSTATAÇÕES DE *Prolepis lucifer* (WIEDEMANN, 1928) (DIPTERA, ASILIDAE) COMO PREDADOR DE *Eurhizococcus brasiliensis* (HEMPEL IN WILLE, 1922) (HEMIPTERA, MARGARODIDAE) EM DIFERENTES REGIÕES VITICULTORAS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Saulo de Jesus Sória^{1*}, *Rubens Pinto de Mello*², *Angela M. de Oliveira*³

Vários vinhedos da Região Vitivinícola MR-016 de Caxias do Sul, RS, Brasil, foram avaliados quanto à ocorrência de *Prolepis lucifer* (Wiedemann, 1928) (Diptera, Asilidae) predando *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel in Wille, 1928) (Hemiptera, Margarodidae). O objetivo deste trabalho foi obter novos conhecimentos quanto ao papel de *P. lucifer* como predador da praga. Os resultados indicaram que *P. lucifer* esteve presente em populações que variaram de 1,2 a 1,4 larvas por planta hospedeira nas propriedades de Caxias do Sul e de Bento Gonçalves, respectivamente. A densidade populacional do *Eurhizococcus brasiliensis* variou de 18 ninfas/planta em Caxias do Sul a oito ninfas/planta em Bento Gonçalves. Os resultados do estudo da flutuação populacional indicaram uma coincidência no período de emergência dos adultos das duas espécies ao redor do solstício de verão do Hemisfério Sul. As populações dos estágios imaturos de ambos os insetos, por outro lado, indicaram ciclo errático, sem quaisquer tendências definidas da população. Observou-se, porém, uma tendência da densidade populacional diminuir com a proximidade do fim do período de amostragem em dezembro de 1993, fato que pode ter sido causado pela redução da disponibilidade de hospedeiros (*Ficus carica* L. e *Vitis sp.*). A constatação de que *P. lucifer* encontrou-se distribuído nas populações do *E. brasiliensis* destaca seu potencial como agente de controle biológico dentro do contexto de manejo integrado das pragas de fruteiras.

¹ Laboratório de Entomologia, Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento 515, Cx.Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS. *E-mail: soria@cnpuv.embrapa.br

² Departamento de Entomologia, Instituto Oswaldo Cruz, IOC/FIOCRUZ, Av. Brasil 4365, Manguinhos, 21045-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Rua Marquês do Herval, 40, 95020-000, Caxias do Sul, RS, Brasil.

COMPORTAMENTO DA MATURAÇÃO DE CACHOS DE UVAS FINAS DE MESA SUBMETIDAS A DIFERENTES ÉPOCAS DE ANELAMENTO DO TRONCO NO NOROESTE DO PARANÁ

Sérgio Ruffo Roberto¹*, Fábio Yamashita², Hernandes Takeshi Kanaï³, Marcos Yutaka Yano³, Vicente Sasano Macente⁴, Werner Genta⁵

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do anelamento do tronco aplicado em diferentes épocas, em função do teor de sólidos solúveis totais (SST) presente nas bagas, sobre a antecipação da maturação dos cachos da videira 'Rubi' (*Vitis vinifera* L.), na região noroeste do Paraná. Foram estudados os seguintes tratamentos: a. Testemunha; b. Anelamento quando o teor de SST encontrava-se entre 5 e 6 °Brix; c. Anelamento quando o teor de SST encontrava-se entre 7 e 8 °Brix; e d. Anelamento quando o teor de SST encontrava-se entre 9 e 10 °Brix. O anelamento consistiu na remoção de uma porção da casca do tronco, de aproximadamente 3-4 mm de largura, utilizando-se um incisor de lâmina dupla, a uma altura de 1,5 m do solo. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro

tratamentos e cinco repetições, sendo cada parcela composta por uma planta. Foram avaliados semanalmente, a partir da instalação do experimento, o teor de SST e a acidez total titulável (ATT) dos cachos. Por ocasião da colheita, algumas características físicas, como peso e comprimento dos cachos, e o peso, largura e comprimento das bagas, foram avaliadas. Para a estimativa do ótimo período de maturação dos cachos de cada tratamento, empregou-se análise de regressão, tendo como parâmetro o "ratio" SST/ATT = 20. As características físicas dos cachos foram comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05). O maior período de antecipação da maturação dos cachos em relação à testemunha foi obtido pelo tratamento b (8 dias). Não foram observadas diferenças quanto às características físicas dos cachos entre os tratamentos. Pelos resultados obtidos, pode-se inferir que o anelamento do tronco apresenta potencial para antecipar a maturação de uvas finas de mesa do noroeste do Paraná, o que pode resultar em ganhos significativos para os viticultores da região.

¹ Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia. Caixa Postal 6001, 86051-990, Londrina, PR. *E-mail: sroberto@uel.br

² Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Tecnologia de Alimentos. Caixa Postal 6001, 86051-990, Londrina, PR.

³ Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. Universidade Estadual de Londrina, PR

⁴ Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. Universidade Estadual de Maringá, PR.

⁵ Associação Norte Paranaense de Estudos em Fruticultura - ANPEF. Rua Atilio Ferri, 336, 86990-000, Marialva, PR.

CONSERVAÇÃO DE UVA 'NIÁGARA' (*Vitis labrusca*) EM DIFERENTES EMBALAGENS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

Silvia Regina de Toledo Valentini¹*, Daniel Fernando Miquelto²

O objetivo desse trabalho foi comparar o efeito de duas embalagens e duas temperaturas de armazenamento sobre a conservação de uva 'Niágara'. As embalagens foram definidas pelos produtores de uva 'Niágara' da região de Louveira - S.P. considerando-se a Instrução Normativa 009/02 do MAPA sobre embalagens para frutas e hortaliças, a preferência do consumidor por menor quantidade de frutos/caixa e o acondicionamento dos frutos em uma única camada de forma a reduzir danos mecânicos e perdas. Foram avaliadas caixa de papelão ondulado de 25x30x10 cm (capacidade média de 2 kg ou 6 cachos de uva classe 3) e embalagem PET em tamanho não paletizável 24x16,6 x10 cm (capacidade média de 800 g ou 3 cachos de uva classe 3), a ser modificada para o tamanho paletizável de 25x15x10 cm. As uvas foram acondicionadas nas duas embalagens e armazenadas por 28 dias em condição ambiente (25°C ±1°C/85-95% U.R) e refrigeradas (1°C±1°C/85-95% U.R). Semanalmente os frutos foram avaliados quanto a incidência de podridões, perda de peso, degrana,

aparência da ráquis, pH, acidez total e sólidos solúveis. O delineamento experimental foi fatorial 2x2 com 5 repetições e uma embalagem por parcela. Além das avaliações semanais, as uvas armazenadas a 1°C foram transferidas para o ambiente por 3 dias e analisadas. O armazenamento refrigerado proporcionou a conservação das uvas por 28 dias reduzindo a porcentagem de degrana e perda de peso e não houve diferenças entre as embalagens PET e caixa de papelão. No caso de armazenamento em condição ambiente, recomenda-se o embalamento da uva 'Niágara' em caixa de papelão ondulado por período máximo de 7 dias. Em todos os tratamentos não ocorreram podridões e alterações no pH, °Brix e acidez das uvas. Os fatores críticos para a conservação foram a degrana e a perda de peso.

¹ Instituto de Tecnologia de Alimentos, Caixa Postal 139, 13073-001, Campinas, SP, Brasil. *E-mail: valenti@ital.sp.gov.br

² Engenheiro agrícola, Prefeitura Municipal de Louveira, SP, Brasil.

CONTEÚDO NUTRICIONAL E DE RESERVAS EM PORTA-ENXERTOS DE VIDEIRA INOCULADOS COM FUNGOS MICORRÍZICOS

Sofia Agostini¹, Paulo Vitor Dutra de Souza¹*

Na produção de mudas de videira em recipientes utiliza-se a esterilização do substrato, visando a produção de plantas isentas de fitopatógenos de solo, havendo, desta forma, a exclusão dos fungos micorrízicos arbusculares (FMA) do processo de crescimento das plantas. O impacto decorrente da ausência desses simbiontes no vigor e na qualidade das plantas recentemente passou a ser avaliado. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, avaliando-se a influência de três espécies de FMA (*Glomus clarum*, *Scutellospora pellucida* e *Gigaspora margarita*) sobre o desenvolvimento vegetativo, no teor de nutrientes e de substâncias de reserva de dois porta-enxertos (PE) de videira: 101-14 e P1103. As estacas dos PE, previamente enraizadas, foram colocadas em sacos de polietileno (5 L), contendo substrato composto por terra argilosa, areia e casca de acácia, previamente desinfestado. Como inóculo utilizou-se 20 g de solo rizosférico mais fragmentos de raízes contendo as estruturas dos FMA. Após 126 dias, verificou-se que o PE 101-14 apresentou maior desenvolvimento vegetativo do que o P1103. Não houve diferenças significativas para macronutrientes entre os PE, porém o P1103 apresentou maiores teores de Zn e Mn nos tecidos comparativamente ao 101-14. O conteúdo em reservas foi semelhante entre os PE. Os FMA proporcionaram maior desenvolvimento vegetativo e maior teor em substâncias de reserva na parte aérea dos PE, principalmente as espécies *G. clarum* e *S. pellucida*. Os FMA incrementaram os conteúdos em P, Ca, Mg e Zn, não alterando os demais nutrientes nas plantas de P1103. No caso do 101-14, a inoculação com

FMA provocou um incremento no conteúdo em Zn, uma redução nos conteúdos de N e Ca, não alterando os demais nutrientes. O conteúdo em substâncias de reserva no sistema radicular não foi alterado pelos FMA testados.

¹ UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Horticultura e Silvicultura, Caixa Postal 15.100, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. *E-mail: sofiaa@terra.com.br

CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA DE CULTIVARES DE UVA DE MESA NA REGIÃO DE JUNDIAÍ/SP

Tânia das Graças Silva Orlando¹, Mário José Pedro Júnior², José Luiz Hernandez³*

Foram caracterizadas fenologicamente nove cultivares de uva de mesa, apirênicas e com sementes, obtidas ou introduzidas pelo IAC. O trabalho foi efetuado no CAPTA-Frutas do Instituto Agronômico (IAC), sediado em Jundiaí, SP, durante as safras 1998 a 2001. As cultivares estudadas foram Niabell, Juliana (IAC 157-29), Vênus, Maria (IAC 514-6), Paulistinha (IAC 457-11), Niágara Branca, Niágara Rosada, Tieta (Suffolk Red) e Romana (A1105). Foram avaliados os estádios fenológicos, de acordo com a escala proposta por Carbonneau, e empregou-se a metodologia descrita por Pereira na caracterização do ciclo fenológico das cultivares, na qual considera-se como base a duração média do ciclo da 'Niágara Rosada', sendo classificado em muito curto (mais de 10 dias antes), curto (de 5 a 10 dias antes), médio (entre 5 dias antes e 5 dias depois), longo (de 5 a 10 dias depois) e muito longo (mais de 10 dias depois). A cultivar Niágara Rosada apresentou ciclo médio de 138 dias, sendo considerado como base para avaliação das demais cultivares. Romana, Niágara Branca, Niabell e Juliana foram consideradas cultivares de ciclo médio, com colheita efetuada entre 133 e 143 dias após a poda. Entre 128 e 133 dias após a poda foi realizada a colheita da Maria e Tieta, sendo classificadas como cultivares de ciclo curto. Paulistinha e Vênus caracterizaram-se como cultivares de ciclo muito curto, com colheita efetuada entre 116 e 128 dias após a poda. Assim, o emprego dessas cultivares, com diferentes durações de ciclo, permitem ao viticultor o escalonamento da mão-de-obra, no período da poda, quando se objetiva a colheita no final de ano, ou ainda, quando se planeja a colheita na entre-safra. (Apoio financeiro: FAPESP).

¹ PqC Dra. IAC Bolsista do CNPq, Caixa Postal 11, 13200-970, Jundiaí, SP, *E-mail: tania@iac.sp.gov.br

² PqC Dr. IAC Bolsista do CNPq

³ Técnico de Apoio à Pesquisa, IAC.

CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE CULTIVARES DE VIDEIRA (*Vitis labrusca* L.) EM DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO

Tania das Graças Silva Orlando¹, Murillo de Albuquerque Regina², Ângela Maria Soares³, Nilton Nagib Jorge Chalfun³, Clóvis Maurílio de Souza⁴, Gustavo Faria de Freitas⁶, Márcia Toyota⁵*

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar agronomicamente duas cultivares de videira conduzidas em diferentes sistemas. O trabalho foi efetuado na

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), situada em Caldas, MG, durante as safras 2001 e 2002. Empregou-se as cultivares Niágara Rosada e Folha de Figo, sendo a primeira destinada à mesa e a segunda para elaboração de vinhos. Os sistemas de condução utilizados foram cordão simples, latada, espaldeira e lira. Avaliou-se peso e crescimento dos ramos, número de ramos por planta, estágios fenológicos segundo metodologia proposta por Carbonneau (1981), produção e produtividade, peso do cacho, número de cachos por planta, número de bagas por cacho, teores de sólidos solúveis por refratrometria, acidez titulável por titulação com NaOH 0,1N e pH. O crescimento dos ramos foi menor para a cultivar Niágara Rosada conduzida em cordão simples. Os sistemas espaldeira e lira anteciparam a maturação da cultivar Folha de Figo. Maiores produções, para a cultivar Niágara Rosada, foram proporcionadas pelo sistema espaldeira, enquanto que para a Folha de Figo os sistemas espaldeira e lira apresentaram melhores resultados. Os sistemas espaldeira e lira tenderam a conferir frutos de melhor qualidade para ambas cultivares. (Apoio financeiro: FAPESP, EPAMIG, UFLA).

¹ Bolsista Recém-doutor CAPTA-Frutas, Caixa Postal 11, 13200-970, Jundiaí, SP *E-mail: tania@iac.sp.gov.br

² EPAMIG/FECD, Caixa Postal 33, 37780-000, Caldas, MG.

³ UFLA/DBI, Caixa Postal 37, 37200-000, Lavras, MG.

⁴ Prof. Adj. UNITINS/CAUG, Caixa Postal A66, 77402-970, Gurupi, TO.

⁵ Estudante de Agronomia, UFLA, Caixa Postal 37, 37200-000, Lavras, MG.

DETERMINAÇÃO DA PROVÁVEL ORIGEM DE SEIS ISOLADOS VIRAIS DE VIDEIRAS NO BRASIL POR MEIO DA ANÁLISE DE SEQUÊNCIAS DE NUCLEOTÍDEOS

Thor V. M. Fajardo^{1*}, Marcelo Eiras², Osmar Nickel¹, Gilmar B. Kuhn¹

Nas regiões vitícolas brasileiras tradicionais, onde os vinhedos foram formados com material introduzido há muitos anos de outros países, a presença de viroses ainda é comum. O objetivo deste trabalho foi determinar a provável origem de isolados virais de videiras, obtidos na Serra Gaúcha, por meio da análise de sequências de nucleotídeos. O RNA total foi extraído a partir de videiras infectadas; na RT-PCR foram utilizados oligonucleotídeos específicos; os fragmentos de DNA amplificados foram clonados, sequenciados e as sequências de nucleotídeos comparadas com outras depositadas no banco de dados GenBank. O fragmento de 321 bp no gene da proteína capsial do *Grapevine fanleaf virus* (acesso no GenBank AF418579) apresentou 91,5% de identidade com o isolado francês F13. O fragmento de 340 bp no gene da polimerase do *Grapevine leafroll-associated virus 3* (AF438411) apresentou 95% de identidade com o isolado

norte-americano NY1. A sequência do gene da proteína capsial (594 bp) do *Grapevine virus B* (AF438410) apresentou 81,4% de identidade com isolados italianos e japoneses. A sequência do gene da proteína capsial (597 bp) do *Grapevine virus A* (AF494187) apresentou 91,4% de identidade com o isolado italiano Is 151 e 89,3% com um isolado sul-africano. A sequência parcial (831 bp) do gene da replicase do *Rupestris stem-pitting associated virus* (AY244640) mostrou maior identidade (98,1%) com dois isolados norte-americanos. Um fragmento de 245 bp, com parte da sequência do gene da replicase do *Grapevine fleck virus*, apresentou maior identidade (93,5%) com o isolado italiano MT48. A alta similaridade verificada entre seis isolados virais "brasileiros" e estrangeiros fortemente indica que os isolados locais possam ter chegado ao Brasil a partir de material propagativo ou mudas de videira originários destes países. No passado, verificou-se a introdução, por imigrantes italianos assentados na Serra Gaúcha, de material propagativo de videira, sem atender a princípios de sanidade vegetal. Mais recentemente, a importação de mudas de videira de países como França, África do Sul e Itália, dentre outros, é mais criteriosa.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: thor@cnpuv.embrapa.br

² Instituto Biológico de São Paulo, Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 1252, 04014-002, São Paulo-SP.

ESTUDO DA VARIABILIDADE DO *Grapevine leafroll-associated virus 1 e 3* POR MEIO DE ANÁLISE DE SEQUÊNCIAS DE NUCLEOTÍDEOS E DA TÉCNICA SSCP

Thor V. M. Fajardo^{1*}, Marcelo Eiras², Paula G. Schenato³, Osmar Nickel¹, Gilmar B. Kuhn¹

O enrolamento da folha é uma das mais importantes doenças da videira, pois diminui a produção e a qualidade da uva. É causada por até nove espécies de vírus (*Grapevine leafroll-associated virus*, GLRaV-1 a -9), as quais são sorologicamente distintas e associadas ao floema. GLRaV-1 e -3 pertencem à família *Closteroviridae*, gênero *Ampelovirus*, sendo as espécies mais amplamente distribuídas e economicamente importantes. Estes vírus são transmitidos através da enxertia e disseminados por cochonilhas. Utilizando-se um kit comercial, o RNA total foi extraído a partir de nervuras e pecíolos de videiras infectadas com estes vírus. Na RT-PCR, os oligonucleotídeos definidos por Habili *et al.* (Plant Pathology 46:516-522. 1997), LR1-1/LR1-2, e por Tian *et al.* (Phytopathology 86:1167-1173. 1996), HSP-P-1/HSP-P-2, foram usados para a detecção de GLRaV-1 e -3, respectivamente. Dois fragmentos de DNA foram amplificados, clonados e sequenciados: 396 pb compreendendo parte do gene duplicado da proteína capsial (CPd2=p50) do GLRaV-1 e 602 pb incluindo parte do gene da proteína homóloga à de choque térmico (HSP70=ORF4=p59) do GLRaV-3. As sequências de nucleotídeos obtidas para o isolado de GLRaV-1 apresentaram maior identidade com um isolado australiano (GenBank AF195822), observando-se clones com 79,8% e 87,4% de identidade. Da mesma forma, as

seqüências obtidas para o isolado de GLRaV-3 exibiram maior similaridade com um isolado norte-americano (AF037268), observando-se, neste caso, clones com 75,1% e 81,8% de identidade. Pela análise do padrão, em gel de poli-acrilamida a 7,5%, do DNA viral amplificado a partir dos clones recombinantes e desnaturado, técnica conhecida por Polimorfismo conformacional de fita simples (Single-Strand Conformation Polymorphism, SSCP), foi possível verificar, em relação aos dois vírus, a mesma variabilidade daquela definida com base nas comparações de seqüências. Os resultados demonstraram a ocorrência de diferentes seqüências variantes (isolados ou estirpes) de GLRaV-1 e -3 ocorrendo em videiras infectadas.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: thor@cnpuv.embrapa.br

² Instituto Biológico de São Paulo, Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 1252, 04014-002, São Paulo-SP.

³ Bolsista de Iniciação Científica da FAPERGS, estudante de Biologia da UCS - CARVI, Bento Gonçalves, RS.

NOVAS SELEÇÕES DE UVAS PARA A ELABORAÇÃO DE VINHOS DE MESA NA SERRA GAÚCHA

Umberto Almeida Camargo^{1}*

Conforme dados de comercialização de vinhos do Rio Grande do Sul, em 2001 os vinhos finos representaram 11,45%, os vinhos de mesa (comuns) 88,35% e os vinhos especiais cerca de 0,20%. Estes dados revelam a falta de categorias intermediárias como alternativa para os consumidores. No programa de melhoramento genético da Embrapa Uva e Vinho foram desenvolvidas duas seleções de uvas para vinho, uma branca, CNPUV 95-294, obtida a partir do cruzamento Sylvaner x Sylvaner (87% de *V. vinifera*) e uma tinta, CNPUV 28-6, oriunda do cruzamento Merlot x SV 18315 (81% de *V. vinifera*). Ambas as seleções foram avaliadas em vinhedo semi-comercial da Embrapa Uva e Vinho durante cinco anos. Foram considerados os dados da segunda à quinta colheita. A seleção CNPUV 95-294 demonstrou alto vigor e apresentou o seguinte comportamento médio: produtividade 47,6 ton./ha, 18 °Brix, acidez total do mosto 94,5 meq/L e pH 3,06. Em relação às doenças fúngicas, de acordo com a escala de notas adotada pelo IPGRI (1997), o grau máximo de susceptibilidade registrados no período foram: antracnose 5, míldio 3, oídio 1 e podridões do cacho 1. A seleção CNPUV 28-6 mostrou-se como planta de vigor moderado e apresentou médias de 35,14 ton./ha, 20 °Brix, acidez total do mosto 110 meq/L e pH 3,31. Em relação às doenças, as notas máximas foram: antracnose 5, míldio 3, oídio 1 e podridões 3. Os dados revelam alto grau de adaptação de ambas as seleções nas condições ambientais da Serra Gaúcha, porém são necessários testes de validação em escala comercial para sua recomendação como novas cultivares.

COMPORTAMENTO PRODUTIVO DA VIDEIRA, CULTIVARES THOMPSON, CRIMSON, CATALUNHA E SUPERIOR, NO SISTEMA DE CONDUÇÃO EM Y

Umberto Almeida Camargo^{1}, Jair Costa Nachtiga², Doglimar Cezar Rodrigues Pinto³*

As uvas de mesa sem sementes ou apirênicas têm apresentado uma maior aceitação por parte dos consumidores, principalmente no mercado internacional. A produção destas uvas nas principais regiões produtoras brasileiras não tem apresentado resultados satisfatórios em virtude da falta de adaptação destes materiais, o que origina uma baixa fertilidade de gemas e, conseqüentemente, uma produção baixa ou muito variável. Dentre os principais fatores responsáveis pela baixa produção, pode-se destacar o sistema de condução das plantas. Nas principais regiões produtoras brasileiras, o sistema de condução utilizado é a latada, que dificulta a diferenciação das gemas por não permitir uma boa insolação destas, enquanto a influência do porta-enxerto está relacionada com o vigor e com as modificações fisiológicas conferidas à copa. O presente trabalho teve como objetivo verificar o comportamento produtivo das cv. Thompson, Crimson, Catalunha e Superior conduzidas no sistema em Y, sobre o porta-enxerto IAC572, no espaçamento de 3,0 x 2,2 m, com irrigação por microaspersão, em vinhedo comercial, no perímetro irrigado de Pirapora, MG. Pelos resultados obtidos, verificou-se que as cultivares Superior, Thompson, Crimson e Catalunha apresentaram, em média, 22,1, 16,8, 15,3 e 19,2 varas.planta⁻¹. Com relação à produção, nas cultivares Thompson, Crimson e Catalunha obteve-se, em média, 25,8, 19,6 e 19,4 cachos.planta⁻¹, respectivamente; o que equivale a 14,44, 10,19 e 12,41 kg.planta⁻¹ e a 21.672, 15.288 e 18.624 kg.ha⁻¹. Na cv. Superior houve transformação dos cachos em gavinhas (filagem), o que comprometeu totalmente a produção. (Apoio: MAPA/CNPq/Profruta).

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: umberto@cnpuv.embrapa.br

² Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Viticultura Tropical, Caixa Postal 241, 15700-000, Jales, SP, Brasil.

³ Bolsista CNPq, Caixa Postal 02, 39270-000, Pirapora, MG, Brasil.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: umberto@cnpuv.embrapa.br

ENOLOGIA

DETERMINAÇÃO DO FURANEOL, ANTRANILATO DE METILA E O-AMINOACETOFENONA EM VINHOS FINOS E COMUNS DA SERRA GAÚCHA

Ângela R. Marcon¹, Regina Vanderlinde^{1*}, Mariana A. Hort¹, Alessandra Orlandin²

A legislação brasileira classifica os vinhos em finos, elaborados a partir de uvas européias da espécie *Vitis vinifera* e comuns, elaborados a partir de uvas americanas das espécies *Vitis labrusca*, *Vitis bourquina* e das espécies híbridas. Cerca de 80% da produção é de uvas americanas (*Vitis labrusca* e *Vitis bourquina*) e híbridas. Certas moléculas específicas de algumas variedades híbridas e americanas, como o antranilato de metila, a o-aminoacetofenona e o 2,5-dimetil-4-hidroxi-furan-3-one (furaneol), são responsáveis pelos aromas específicos típicos destas variedades. Com o objetivo de evidenciar a tipicidade dos vinhos comuns e também de desenvolver um método analítico para detectar misturas de vinhos comuns e finos, determinou-se estes compostos nos vinhos provenientes das variedades híbridas e americanas mais cultivadas no Brasil, bem como nos vinhos de variedades *Vitis vinifera*. A determinação quantitativa foi realizada por cromatografia gasosa-espectrometria de massa, após a extração do vinho pelo acetato de etila. Os vinhos provenientes das variedades *Vitis vinifera* Riesling, Chardonnay, Moscato Giallo e Cabernet Sauvignon apresentaram respectivamente teores médios de furaneol 0,039 mgL⁻¹; 0,041 mgL⁻¹; 0,045 mgL⁻¹ e 0,045 mgL⁻¹ e em antranilato de metila 0,007 mgL⁻¹; 0,007 mgL⁻¹; 0,012 mgL⁻¹ e 0,00 mgL⁻¹. Nenhuma das variedades viníferas apresentou o-aminoacetofenona. As variedades *Vitis labrusca* Isabel, Bordô, Niágara Branca e misturas de Isabel e Bordô apresentaram respectivamente teores médios em furaneol de 9,0 mgL⁻¹; 22,0 mgL⁻¹; 6,14 mgL⁻¹; 35,6 mgL⁻¹; antranilato de metila 0,016 mgL⁻¹; 0,56 mgL⁻¹; 1,06 mgL⁻¹ e 0,48 mgL⁻¹; o-aminoacetofenona 0,002 mgL⁻¹; 0,011 mgL⁻¹; 0,005 mgL⁻¹ e 0,010 mgL⁻¹. A variedade Bordô destacou-se pela maior concentração em furaneol e o-aminoacetofenona, enquanto que a variedade Niágara Branca apresentou teores mais elevados em antranilato de metila. Os vinhos provenientes de *Vitis vinifera* apresentaram concentrações de furaneol e antranilato de metila muito inferiores aos provenientes das variedades americanas e não apresentaram o-aminoacetofenona.

¹ IBRAVIN, Laboratório de Referência Enológica, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Avenida da Vindima, 1855, 95084-470, Caxias do Sul, RS. *E-mail: rvlinde@terra.com.br

² Universidade de Caxias do Sul, Instituto de Biotecnologia, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, 95001-970 - Caxias do Sul, RS.

CONTEÚDO DE TRANS-RESVERATROL EM SUCOS DA VARIEDADE ISABEL, SAFRAS 2001, 2002 E 2003, ORIUNDOS DO VALE DO RIO DO PEIXE - SANTA CATARINA

Carla Ianssen^{1*}, Renata dos Passos Maraschin¹, Márcia Menezes Nunes¹, Vanessa Zanotto Gonçalves¹, Ângela M. A. Cimadon², Carlos Zanus², Miguel S. B. Caro¹, Miguel Balparda Soriano Caro³, Marcelo Maraschin¹

A produção de suco de uva da cultivar Isabel responde por 90% do volume total produzido em SC. Esta atividade é desenvolvida em escala industrial por quatro empresas, além de um grande número de pequenos viticultores, os quais processam e comercializam o produto como fonte secundária de renda. O suco de uva produzido não apresenta um padrão de qualidade determinado, fato que dificulta sua comercialização em larga escala. Assim, a melhoria da qualidade dos sucos é vista como uma necessidade para que seu consumo e mercados sejam expandidos. Tal abordagem pode ser viabilizada por meio da determinação do teor de compostos de interesse à saúde humana. Este estudo quantificou o estilbeno t-resveratrol em amostras de suco de uva elaborados a partir da variedade Isabel, via cromatografia líquida e espectrofotometria UV-visível. O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado com três repetições. A análise do conteúdo deste estilbeno para as amostras dos sucos das safras 2002 e 2003 revelou o valor de 3,67 mg/L, enquanto a concentração de t-resveratrol na amostra de suco da safra 2001 foi inferior (1,92 mg/L). Comparando estes resultados com dados encontrados na literatura, constata-se que os teores detectados situaram-se abaixo da média (3,09mg/L), isto se deve, provavelmente, aos diferentes processos de fabricação e/ou ao fato de a embalagem utilizada ser transparente, um aspecto de interesse devido à fotoinstabilidade do composto em estudo. Houve diferenças significativas entre os períodos. Os dados evidenciaram a diminuição do teor de t-resveratrol ao longo do período de armazenamento dos sucos (2001 e 2003), sugerindo que o mesmo não seja armazenado por longos períodos, quando o intuito for consumi-lo para benefício da saúde humana.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Rodovia Ademar Gonzaga, Caixa Postal 476, 88049-900, Florianópolis, SC. *E-mail: ianssen@pop.com.br

² Casa Vinícola De Lantier, Garibaldi, RS - Brasil

³ Centro Ciências Físicas e Matemáticas, Departamento de Química, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

POLYPHENOL ANALYSIS IN CABERNET SAUVIGNON WINES BY ¹H-NMR SPECTROMETRY

Carla Ianssen^{1*}, Renata dos Passos Maraschin¹, Márcia Menezes Nunes¹, Vanessa Zanotto Gonçalves¹, Ângela M. A. Cimadon², Carlos Zanus², Miguel S. B. Caro, Miguel Balparda Soriano Caro³, Marcelo Maraschin¹

Over the last 20 years the sensitivity of commercially available NMR spectrometers has increased due to the development of high field-strength super-conducting magnets and with the introduction of FT-NMR. It has been possible the measurement of important physiological parameters for the first time and even free from the mistakes resulting from the uncertainties of accuracy of some biochemical methods commonly used in plant extracts analysis, for instance. In this study, we report the detection of typical ¹H-resonances of polyphenolic compounds in the ethyl acetate (EtOAc) fraction from Cabernet Sauvignon (CS) wines (vintages 1987, 1988, and 1989) produced in South Brazil. Organosolvent fractions were prepared as previously described (1) and ¹H-NMR standard spectra were recorded at 200 MHz (acetone-*d*₆) on a Bruker AC 200 spectrometer, with chemical shifts relative to internal standard (TMS). In a second experiment, the samples were re-analyzed after the addition of a minimum volume (ca. 25 mL) of standard solutions (Sigma - 1g% in acetone-*d*₆) of trans-resveratrol, gallic acid, ferulic acid, and quercetin. The spectrum of each sample was compared to the spectrum of the standard compound, in order to identify identical resonances. The comparative analysis of the ¹H-NMR spectra of the CS wines showed main resonances for trans-resveratrol (δ H = 6.88 and 6.29 ppm), gallic acid (δ H = 1.11, 1.14, and 1.43 ppm), ferulic acid (δ H = 6.48, 7.27, and 7.48 ppm) and quercetin (δ H = 6.40, 6.41, 6.67, and 12.32 ppm - except vintage 1987) identical to those found for the standard compounds. These peaks showed an increase of intensity when the standard compound was added to sample, confirming its identity in respect to it. The results herein described point to the possibility for fast detection of polyphenolic compounds in organosolvent pre-purified samples of wine by using ¹H-NMR spectrometry.

¹ University Federal of Santa Catarina/CCA, PO Box 476, 88049-900, Florianópolis, SC – Brazil. *E-mail: m2@cca.ufsc.br

² Casa Vinícola De Lantier, Garibaldi, RS - Brazil.

³ Analysis Center/Chemistry Department, University Federal of Santa Catarina, Florianópolis, SC – Brazil.

CHEMICAL COMPOSITION SIMILARITY STUDY OF BRAZILIAN CABERNET SAUVIGNON WINES BY OFF/LINE LIQUID CHROMATOGRAPHY AND ¹H-NMR SPECTROSCOPY

Carla Ianssen^{1*}, Renata dos Passos Maraschin¹, Vanessa Zanotto Gonçalves¹, Ângela M. A. Cimadon², Carlos Zanus², Miguel S. B. Caro, Miguel Balparda Soriano Caro³, Marcelo Maraschin¹

Liquid chromatography (LC), ¹H-NMR spectroscopy and multivariate analysis were used to investigate changes in the qualitative chemical composition of Cabernet Sauvignon (CS) wines, vintages 1985, 1986, 1987, in respect to CS vintage 1991 (organoleptic control), produced in South Brazil. Cluster analysis using ¹H-NMR chemical shift data showed similarity indexes of 0.242 (vintages 1985-1991), 0.339 (vintages 1986-1991), and 0.403 (vintages 1987-1991). These results might be of interest as one aims at comparative analysis of CS wines over vintages in order to study, for instance, the effect of (a)biotic factors on the chemical profile of that beverage. In fact, recent studies have shown that the more identical the climatic conditions over the vintages, the more similar was the chemical composition of the CS wines determined by off-line LC-¹H-NMR analysis of CS wines.

¹ University Federal of Santa Catarina/CCA, PO Box 476, 88049-900, Florianópolis, SC – Brazil. *E-mail: m2@cca.ufsc.br

² Casa Vinícola De Lantier, Garibaldi, RS - Brazil.

³ Analysis Center/Chemistry Department, University Federal of Santa Catarina, Florianópolis, SC – Brazil.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E ORGANOLÉPTICAS DE VINHOS TINTOS DA CAMPANHA DO RS, SAFRA 2003

Celito Crivellaro Guerra^{1*}, Tarcis Rafael Capelletti²

A região da Campanha e a Serra do Sudeste constituem-se nas duas novas regiões vitivinícolas do Rio Grande do Sul. Em Sant'Ana do Livramento produz-se uvas *Vitis vinifera* em larga escala há mais de 20 anos. Em Bagé e Candiota - que, assim como Sant'Ana do Livramento, pertencem à Região da Campanha - foram implantados recentemente mais de 200 ha de vinhedos, que iniciaram a produção na safra 2003. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi de avaliar química e sensorialmente alguns vinhos elaborados com uvas do primeiro ano de produção, cultivadas em Candiota. Na Embrapa Uva e Vinho, foram elaborados em pequena escala, vinhos varietais das uvas Alicante Bouschet, Castelão, Merlot e Tempranillo. Foram avaliados os seguintes parâmetros nos vinhos, ao final da estabilização: teor em antocianinas e taninos, cor, teor alcoólico, pH, acidez e índice de pigmentos polimerizados. Foram observadas as maiores diferenças nos quesitos teor em taninos, antocianinas, intensidade da cor e relação taninos/antocianinas. A análise sensorial, nos quesitos intensidade e nuância da cor, intensidade e qualidade dos aromas, estrutura, qualidade dos taninos, equilíbrio e qualidade geral confirmou o mesmo gradiente de qualidade verificado pelas análises químicas. Pelos resultados deste primeiro ano de estudo, conclui-se que Tempranillo foi, química e sensorialmente, o vinho de melhor qualidade e que Castelão foi, pelos mesmos critérios, significativamente inferior aos demais. A ordem decrescente da qualidade dos vinhos em relação ao conjunto das características analisadas via análises químicas e sensoriais foi: Tempranillo > Alicante Bouschet > Merlot > Castelão.

¹ Embrapa Uva e Vinho. Rua Livramento, 515. Caixa Postal 130, 95700-000 - Bento Gonçalves, RS.

*E-mail: celito@cnpuv.embrapa.br

² Estagiário. Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia. CEFET-BG. Bento Gonçalves, RS.

POTENCIAL POLIFENÓLICO DE UVAS *Vitis vinifera* TINTAS DA REGIÃO DA CAMPANHA DO RS: PRIMEIROS RESULTADOS

Celito Crivellaro Guerra^{1} e Tarcis Rafael Capelletti²*

A vitivinicultura brasileira está passando por uma profunda transformação e um dos aspectos mais visíveis dessa evolução é a consolidação de novas regiões vitivinícolas. Entre essas regiões, destaca-se a Campanha do Rio Grande do Sul, onde mais de 200ha de vinhedos já estão em fase de produção. Na região, o solo e o clima são diferentes dos da Serra Gaúcha, a maior e mais tradicional região vitivinícola brasileira. Objetivando determinar o potencial polifenólico de algumas das principais variedades tintas cultivadas em Bagé e Candiota (Campanha) para a elaboração de vinho de qualidade, iniciou-se em 2003 um estudo que consistiu na avaliação do estágio de maturação fenólica (extratibilidade e teor de antocianinas e taninos, a partir de extratos de cascas e sementes) e tecnológica (teor de sólidos solúveis totais, ácidos e pH do mosto) de uvas das cultivares Alicante Bouschet, Castelão, Merlot e Tempranillo, por ocasião da colheita. Alicante apresentou o maior teor de antocianinas (0,99g/L), seguida de Merlot (0,75g/L), que apresentou também o teor mais elevado de taninos das cascas (3,14g/L). Alicante apresentou teor de taninos das sementes superior a 1g/L (quase o dobro das outras cultivares). A extratibilidade das antocianinas e flavanóis das cascas foi melhor para a variedade Merlot (97,3%). Quanto à relação taninos/antocianinas, situou-se em torno de 5 (relação considerada ideal à qualidade do vinho) para todas as cultivares estudadas, exceto a Castelão, que apresentou relação de 9,8, em função dos baixos teores em antocianinas. Em relação à maturação tecnológica, não houve diferença significativa entre as cultivares estudadas. Levando em consideração o conjunto dos resultados da maturação fenólica (teores de antocianinas e taninos, relação taninos/antocianinas e extratibilidade), a variedade Merlot apresentou o melhor potencial para fins enológicos, seguida da Alicante, Tempranillo e Castelão.

¹ Embrapa Uva e Vinho. Rua Livramento, 515. Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS.

*E-mail: celito@cnpuv.embrapa.br

² Estagiário. Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia. CEFET-BG. Bento Gonçalves, RS.

AValiação DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DO SUCO DE UVAS IRRADIADAS

Cláudia Kaehler Sautter^{1}, Sandra Denardin², Audrei de Oliveira Alves², Neidi Garcia Penna², Daniel Alexandre Neuwald³, Luisa Helena Rychnecki Hecktheuer⁴*

O tratamento pós-colheita, especialmente a irradiação de uvas, pode contribuir para qualidade do suco de uva, através da alteração do metabolismo polifenólico. Este trabalho objetivou avaliar a variação causada aos parâmetros físico-químicos do suco de uvas irradiadas comparando-os ao suco comercial. O experimento foi composto por 8 tratamentos. As uvas cv. Isabel e cv. Seibel 10.096 foram tratadas com irradiação, luz ultravioleta, de 15840J/m² até 106920J/m². Foram armazenadas a 0,5°C por 10 dias, em seguida a 25°C por 5 dias. Os sucos experimentais partiram do mesmo lote de uvas da indústria e foram elaborados de modo similar ao suco integral comercial, misturando-se as cultivares em igual proporção. Foi determinada a densidade, sólidos solúveis (^oBrix), relação ^oBrix/AT, açúcares totais, acidez total (AT), acidez volátil e dióxido de enxofre. Os polifenóis totais e antocianinas totais foram quantificados por espectrofotometria. Os sucos experimentais apresentaram-se dentro dos padrões da legislação vigente, com exceção da acidez total que foi quantificada até 12,2% acima do limite máximo, sendo que a alta concentração de ácidos voláteis contribuiu para um aroma forte e frutado. A irradiação e a respiração, da uva durante o armazenamento, possivelmente desidrataram as bagas concentrando os ácidos, elevando a densidade dos sucos experimentais e variando o teor de açúcares totais. A concentração de sólidos solúveis foi menor nos sucos experimentais do que no suco comercial, assim como a relação ^oBrix/AT. O teor de polifenóis totais não diferiu estatisticamente, variando entre 1774,0 a 1877,4mg de ácido gálico/L nos sucos experimentais e 1915,3mg de ácido gálico/L no suco integral comercial. As antocianinas totais foram quantificadas entre 207,07 a 286,80mg de malvidina/L nos sucos experimentais e 46,3mg de malvidina/L no suco integral comercial. Conclui-se que o tratamento pós-colheita alterou os parâmetros físico-químicos, contribuindo com a elevação dos teores de antocianinas totais e aroma, além de concentrar ácidos.

¹ UFSM- PPGCTA e NPP, Caixa Postal 5065, 97110-970 Santa Maria, RS, Brasil. *E-mail: kaehler@terra.com.br

² UFSM- PPGCTA, Campus Universitário - CCR - Prédio nº42, 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil.

³ UFSM-NPP, Departamento de Fitotecnia / CCR / UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

⁴ UFSM- PPGCTA, Campus Universitário - CCR - Prédio nº42, 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil.

DETERMINAÇÃO DE RESVERATROL EM SUCO DE UVAS IRRADIADAS

Cláudia Kaehler Sautter^{1}, Sandra Denardin², Audrei de Oliveira Alves², Neidi Garcia Penna², Ivan Sestari³, Luisa Helena Rychnecki Hecktheuer⁴*

A uva sintetiza uma fitoalexina, resveratrol (4,3',5'-trihidroxiesltibeno) nas formas *trans* e *cis*, como resposta à desordem metabólica causada por agressões à casca da uva como danos mecânicos, ataque de patógenos fúngicos, irradiações ultravioletas e por substâncias

químicas como ozônio e etileno. O isômero *trans*-resveratrol tem reconhecidas atividades biológicas para saúde como ação antiinflamatória, anticarcinogênica e quimiopreventiva. Este experimento teve como objetivo aumentar os teores de *trans*-resveratrol no suco de uva através de tratamento pós-colheita, irradiação e armazenamento, das uvas e compará-lo ao suco comercial. Obteve-se o suco experimental das uvas, cv. Isabel e cv. híbrida Seibel 10.096, utilizando a irradiação com luz ultravioleta (UVC) seguido do armazenamento refrigerado a 0,5°C por 10 dias e posterior armazenamento a 25°C por 5 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto de 8 tratamentos com 2 repetições e unidade experimental de 350g de bagas de cada cultivar. O suco foi obtido por esmagamento, aquecimento e por enzima pectinolítica, prensado, filtrado, sulfitado e estabilizado por refrigeração. O resveratrol foi quantificado por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), com injeção direta e adaptação da temperatura para 50 °C. A quantidade média de resveratrol detectada em suco de uva integral comercial foi de 0,41mg/L de *trans*-resveratrol e 0,16mg/L de *cis*-resveratrol com grande variação entre as marcas comerciais, o que indica diferentes processos e cultivares empregadas. A melhor média para *trans*-resveratrol foi o tratamento com 15840J/m² resultando em 7,14mg/L, seguida pelo tratamento com 47520J/m² obtendo-se 6,34mg/L. Nos sucos experimentais o *cis*-resveratrol, quando detectado, foi em valores muito baixos. Conclui-se que o tratamento com irradiação favorece a síntese de *trans*-resveratrol dependendo da dose empregada, ao passo que o *cis*-resveratrol foi detectado em concentrações muito baixas.

¹ UFSM- PPGCTA e NPP, Caixa Postal 5065, 97110-970 Santa Maria, RS, Brasil. *E-mail: kaehler@terra.com.br

² UFSM- PPGCTA, Campus Universitário - CCR - Prédio nº42, 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil.

³ UFSM-NPP, Depto. de Fitotecnia/CCR/UFSM, 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil.

⁴ UFSM- PPGCTA, Campus Universitário - CCR - Prédio nº42, 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil.

ANÁLISE SENSORIAL DO SUCO DE UVAS IRRADIADAS

Cláudia Kaehler Sautter^{1*}, *Sandra Denardin*², *Audrei de Oliveira Alves*², *Neidi Garcia Penna*², *Ricardo Fabiano Hettwer Gieh*³, *Luisa Helena Rychecki Hecktheuer*⁴

A irradiação ultravioleta, tipo UVB e UVC, altera o metabolismo dos polifenóis na casca da uva, podendo contribuir nas características organolépticas dos produtos da uva. Este trabalho objetivou avaliar a aceitação em relação à qualidade dos parâmetros sensoriais cor, odor e sabor no suco de uvas irradiadas frente ao suco integral comercial. Os sucos foram obtidos após tratamento pós-colheita das uvas, cv. Isabel e cv. híbrida Seibel 10.096, utilizando a irradiação com ultravioleta (UVC) nas doses de 15840J/m² até 47520J/m² para o suco de baixa irradiação e 63360J/m² até 106920J/m² para o suco de alta irradiação. As bagas foram armazenadas a 0,5°C

por 10 dias e em seguida armazenadas a 25°C por 5 dias. Os sucos experimentais partiram do mesmo lote de uvas da indústria e foram elaborados de modo similar ao suco integral comercial, misturando-se as cultivares em igual proporção. A análise sensorial levou em consideração a aceitabilidade dos sucos experimentais frente ao suco integral comercial. Degustadores voluntários (50) avaliaram, por meio de uma escala hedônica de 5 pontos, os 3 atributos: cor, odor e sabor, seguindo-se a análise de variância. O suco comercial não diferiu estatisticamente entre os atributos analisados, entretanto houve diferença entre os sucos experimentais. O maior número de observações para o suco comercial foi "gostei muito" relacionado à pontuação cinco da escala hedônica, ao passo que para os sucos experimentais a opção mais escolhida foi "gostei", equivalente a pontuação quatro. Os sucos de alta e de baixa irradiação foram melhor aceitos quanto ao atributo de cor, enquanto que o suco integral comercial teve melhor aceitação nos atributos odor e sabor. Os comentários mais frequentes foram relacionados ao aroma forte e frutado dos sucos experimentais. Os sucos de uvas irradiadas foram bem aceitos pelo consumidor que deram preferência pela cor acentuada.

¹ UFSM- PPGCTA e NPP, Caixa Postal 5065, 97110-970 Santa Maria, RS, Brasil. *E-mail: kaehler@terra.com.br

² UFSM- PPGCTA, Campus Universitário - CCR - Prédio nº42, 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil.

³ UFSM-NPP, Departamento de Fitotecnia / CCR / UFSM, 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil.

⁴ UFSM- PPGCTA, Campus Universitário - CCR - Prédio nº42, 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil.

APLICAÇÃO DA LÍNGUA ELETRÔNICA NA DIFERENCIAÇÃO DE VINHOS BRANCOS ELABORADOS COM DIFERENTES TEMPOS DE MACERAÇÃO

Edson Minatti^{1*}, *Carlos Eduardo Borato*¹, *Luiz Henrique Capparelli Mattoso*¹, *Gildo Almeida da Silva*², *Ruan S. de A. Rodrigues*³, *Mauro Celso Zanus*²

A língua eletrônica é um dispositivo formado por um conjunto de nove unidades sensoriais que tem se mostrado capaz de responder, com elevada sensibilidade, a diversas substâncias sensorialmente ativas. Cada unidade é composta por um microeletrodo interdigitado sob o qual é feita a deposição de uma camada nanométrica de diferentes substâncias, tais como polímeros condutores, polímeros associados a fosfolípidos, proteínas e outros. O processamento das respostas proveniente dos sensores é feito por métodos estatísticos de análise multivariada, tal como o de análise de componentes principais (PCA). Eventualmente pode-se, através deste método de análise, monitorar pequenas variações de composição química de bebidas ou até mesmo diminutas alterações decorrentes de um determinado processo de elaboração. Esse trabalho verificou a capacidade da língua eletrônica em detectar as alterações provocadas pelos diferentes níveis de

maceração (contato com película e semente) aplicados na elaboração de vinhos brancos com as cultivares Chardonnay e Lorena. Os vinhos foram elaborados por microvinificação; a levedura empregada foi a Embrapa 20-B e a fermentação ocorreu a 20°C. Foram aplicados os seguintes tratamentos: controle (sem maceração), maceração por 6,72, 144 e 216 horas. A análise, por PCA dos dados coletados permitiu uma rápida discriminação entre todos os tratamentos. Nos gráficos bidimensionais de componentes principais, observou-se em ambos os vinhos uma separação das amostras em ordem crescente com relação ao tempo de maceração, consistente com os tratamentos aplicados. Isto sugere que o método de análise é capaz de detectar diversas substâncias químicas associadas ao efeito do processo de maceração. Embora não discrimine especificamente as substâncias, a língua eletrônica mostrou-se útil para monitorar este processo.

¹ Embrapa Instrumentação Agropecuária, Rua XV de Novembro, 1452-13560-970 São Carlos, SP, Brasil.

*E-mail: minatti@cnpdia.embrapa.br

² Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil.

³ CEFET- BG. Bolsista de iniciação científica da FAPERGS.

POLIFENOLOXIDASE *(PPO) EM UVAS *Vitis vinifera* L.

Estela de Pieri Troiani¹, Edmar Clemente¹*

Este trabalho foi realizado com três variedades de uvas *Vitis vinifera* L., cultivadas em Marialva – noroeste do Paraná e teve-se como objetivo estudar nessas variedades, a purificação parcial das enzimas polifenoloxidase (PPO), as quais estão relacionadas com o escurecimento enzimático de frutas e vegetais *in natura*, com a perda de cor dos produtos processados ou congelados, com a diminuição do valor nutricional e com a modificação das propriedades organolépticas. Em uvas, o escurecimento oxidativo pode ocorrer quando as bagas sofrem danos, e quando a PPO entra em contato com fenóis. A PPO foi extraída da polpa e casca (separadamente) das cultivares frescas e maduras Rubi, Itália e Benitaka com uma solução de tampão fosfato de sódio 100mM, pH 6,0. Os extratos enzimáticos de cada cultivar foram concentrados utilizando acetona. A atividade enzimática de PPO foi determinada por espectrofotometria, utilizando-se catecol (0,01M) como substrato. As atividades enzimáticas em 100 g de polpa foram 7,29 un., 6,60 un. e 7,84 un., para as cultivares Rubi, Itália e Benitaka, respectivamente. E para 100 g de cascas das mesmas cultivares foram encontradas 3,05 un., 2,04 un. e 4,70 un., respectivamente, com uma variância de 0,02 para as duas medidas. Uma unidade de atividade enzimática foi definida como o aumento de uma unidade de absorvância/min/g. As atividades enzimáticas de PPO não apresentaram uma diferença significativa entre as variedades analisadas, uma vez que as uvas Rubi e Benitaka são mutações somáticas da uva Itália.

¹ Lab. Bioquímica de Alimentos/DQI-UEM. Av. Colombo, 5790 – 87020.210 – Maringá - PR - Brasil. *E-mail: estelatroiani@bol.com.br

EFEITO DA MACERAÇÃO PRÉ-FERMENTATIVA E DA RETIRADA ANTECIPADA DAS SEMENTES SOBRE A EXTRAÇÃO SELETIVA DE POLIFENÓIS DA UVA NA VINIFICAÇÃO EM TINTO

*Gabriela Tansini Lucchese¹, Celito Crivellaro Guerra¹**

Antocianinas (pigmentos) e flavanóis (taninos) têm importância fundamental para a estrutura química, o equilíbrio gustativo e a longevidade de vinhos tintos. São extraídos da uva na fase de maceração e reagem entre si, formando um número muito grande de compostos, que podem aumentar ou limitar a qualidade do vinho. Sua extração seletiva é de fundamental importância, de modo que procura-se extrair as formas químicas que concorrem para a qualidade, evitando ao máximo extrair aquelas que a limitam. Com o objetivo de otimizar a extração seletiva e aumentar os atributos do vinho, foram testados os seguintes procedimentos na vinificação em tinto da uva Cabernet Sauvignon, na safra 2003: maceração pré-fermentativa de 72 horas, a frio (T1), retirada das sementes 72 horas após o início da maceração normal (T2) e retirada das sementes 120 horas após o início da maceração normal (T3). Os procedimentos foram comparados à vinificação clássica em tinto (testemunha = T4). A qualidade dos vinhos foi medida através de análises químicas e organolépticas. Os resultados das análises químicas nas duas datas de referência de evolução dos vinhos (final da fermentação malolática e cinco meses após esta) mostram diferenças significativas na evolução dos quesitos relacionados aos compostos fenólicos, para os diferentes tratamentos. Assim, em relação à antocianinas e cor, em seus aspectos de claridade, croma, tonalidade e espectro visível, T1 e T2 destacam-se, seguidos de T3 e T4. Por outro lado, T4 mostrou os maiores teores de taninos. O índice de pigmentos polimerizados, que representa a reação entre taninos e antocianinas no vinho, mostrou uma melhor evolução em T1. Na análise sensorial analisou-se intensidade e nuância da cor, intensidade e qualidade do aroma, corpo/estrutura, qualidade dos taninos, equilíbrio gustativo, persistência aromática e gustativa e qualidade geral. A classificação dos vinhos quanto ao item qualidade geral foi: T3 > T2 > T1 > T4.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS. *E-mail: celito@cnpuv.embrapa.br

CARACTERÍSTICAS FERMENTATIVAS DE QUATRO LINHAGENS DE LEVEDURAS AUTÓCTONES E UMA LINHAGEM COMERCIAL

Gildo Almeida da Silva¹, Evandro Ficagna²*

As leveduras responsáveis pela elaboração de vinho podem apresentar comportamento distinto com relação à velocidade de fermentação e à formação de compostos químicos. Este trabalho avaliou o comportamento de

quatro linhagens autóctones neutras de *Saccharomyces cerevisiae* (Embrapa 20B/84, Embrapa 81B/84, Embrapa 82B/84, Embrapa 1vvt/97) e de uma linhagem "killer" comercial (K1-Lallemand) com relação à evolução de CO₂, formação de SO₂ e produção de etanal. O experimento seguiu um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. As curvas de fermentação foram segmentadas para detectar fases distintas durante o processo fermentativo. As cinco leveduras, nos 33 dias de fermentação, apresentaram três fases com relação à evolução de CO₂: linear (Fase I), exponencial (Fase II) e logarítmica (Fase III), com coeficientes de determinação (r^2) acima de 0,99. Os resultados referentes ao SO₂ livre, ao SO₂ total e ao etanal foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi efetuada pelo teste de Tukey (P = 0,05 e P = 0,01). Com relação ao teor de SO₂ livre, não foram detectadas diferenças significativas entre as linhagens (P>0,05). A linhagem 20B/84 produziu quantidades mais elevadas de SO₂ total, mostrando diferenças altamente significativas com relação às demais linhagens (P<0,01). Os teores de etanal foram mais elevados com as linhagens 20B/84 e K1, não apresentando, entre estas, diferença significativa (P>0,05). A linhagem 1vvt/97 foi a que menos etanal formou. Esta linhagem não diferiu significativamente apenas da linhagem 81B/84 (P>0,05). Não se verificou correlação significativa entre os teores residuais de etanal e a formação de SO₂ total (P>0,05). Os resultados sugerem, pelo potencial de formação de SO₂ total, ser a linhagem 20B/84 a que apresenta maior potencial inibidor de bactérias lácticas durante o processo de fermentação alcoólica e, por consequência, a que pode prevenir parada de fermentação alcoólica e alterações indesejáveis provocadas por tais bactérias.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: gildo@cnpuv.embrapa.br

² Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET/BG, Caixa Postal 135, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil.

COMPORTAMENTO DAS LEVEDURAS ISOLADAS DE UVAS CABERNET SAUVIGNON DO VALE DOS VINHEDOS NA SAFRA 2003

Gildo Almeida da Silva¹, Linéia Dalarm²*

O presente trabalho teve como objetivo traçar o perfil das linhagens de levedura isoladas presentes nas bagas da uva Cabernet Sauvignon colhida na região do Vale dos Vinhedos (RS-Brasil) durante a safra de 2003. A participação de linhagens "killer" ou neutras selvagens, no processo de vinificação, exige cuidados redobrados quando estas linhagens apresentam elevada capacidade fermentativa e, ao mesmo tempo, formam produtos indesejáveis. A presença e o número de linhagens "killer" numa determinada região não são fatos constantes. Além dos fatores ambientais, a atividade "killer" depende da interação entre leveduras. Há relatos onde uma mesma linhagem de levedura pode apresentar características "killer", neutra e sensível. Para avaliar estas características foram utilizados os meios YEPD e Mosto Ágar e duas

linhagens "killer" (K1 -Lallemand e 91B-Embrapa) e uma sensível (26B-Embrapa). Foram observadas ainda a velocidade de fermentação e a capacidade de formação de H₂S das leveduras isoladas. Todas as linhagens testadas mostraram-se neutras. O percentual de linhagens formadoras de H₂S foi de 79%. Entre as metabolicamente mais ativas estão as que formam quantidades apreciáveis de H₂S. Se estas linhagens autóctones participarem ativamente do processo de vinificação, os vinhos elaborados terão na sua composição este composto que pode interferir negativamente na qualidade do produto final.

¹ Embrapa Uva e Vinho. *E-mail: gildo@cnpuv.embrapa.br

² Estagiária da Embrapa Uva e Vinho - CEFET-Bento Gonçalves -Brasil.

ESTUDO DA AÇÃO DE ENZIMAS PECTINOLÍTIICAS NA EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS E COMPOSTOS FENÓLICOS NO VINHO CABERNET SAUVIGNON

Israel Pedruzi¹, Regina Vanderlinde¹, Bianca S. Slaviero²*

A ação enzimática desempenha papel fundamental no processo de vinificação atuando na clarificação, filtração, extração e estabilização de aromas e cor dos vinhos. As atividades das enzimas presentes nas uvas ou provenientes de microrganismos são freqüentemente eficientes, mas insuficientes para as condições de vinificação. Os preparados enzimáticos comerciais utilizados em vinificação compreendem, principalmente, pectinases e glucanases. Neste trabalho foi realizado um estudo sobre a ação de dois preparados enzimáticos comerciais no vinho Cabernet Sauvignon, um indicado para a extração de cor e outro para clarificação. As microvinificações foram conduzidas em garrações de 35L com 25 kg de mosto previamente tratado com metabissulfito de potássio (32 mgL⁻¹). A enzima destinada à extração de cor foi adicionada no início do processo fermentativo, nas concentrações de 5, 10 e 15 mgL⁻¹. Após a maceração (7 dias) o vinho foi fracionado em garrações de 5L e adicionada, para cada condição, a enzima de clarificação nas concentrações de 15, 30 e 50 mgL⁻¹ totalizando, com o controle, 16 condições distintas. Foram efetuadas análises de álcoois superiores e metanol por cromatografia gasosa; índice de cor e compostos fenólicos totais por espectrofotometria; catequinas e procianidinas por cromatografia líquida de alta eficiência, além da determinação do rendimento do vinho. Os máximos resultados foram obtidos com a enzima para extração de cor nas concentrações de 10 e 15 mgL⁻¹. Para os compostos voláteis constatou-se um acréscimo na concentração de metanol (76%) e uma pequena redução nas concentrações de 2-metil-1-propanol (5%). Para os compostos fenólicos foram observados aumentos nas concentrações de catequina (15%), procianidina B1 (26%), compostos fenólicos totais (22%) e índice de cor (25%). Foram encontrados rendimentos máximos em vinho (4%) em relação ao vinho sem adição de enzimas.

¹ IBRAVIN - Instituto Brasileiro do Vinho, Laboratório de Referência Enológica, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Avenida da Vindima, 1855, Centro - 95084-470 Caxias do Sul/RS, *E-mail: ipedruzz@ucs.br

² Universidade de Caxias do Sul, Instituto de Biotecnologia, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Bairro Petrópolis - 95001-970 Caxias do Sul/RS

TEORES DE RESVERATROL EM VINHOS SUL AMERICANOS

Jean Pierre Rosier^{1}, Manuel Carneiro², Rubiela Miotto³*

Os recentes conhecimentos atestam que o consumo moderado de vinho está relacionado a certos efeitos benéficos à saúde do ser humano, principalmente ao que concerne aos efeitos do resveratrol. Trata-se de um composto fenólico produzido pela videira em resposta a algum fator de estresse e considerado possuidor de ação protetora às doenças cardiovasculares.

A quantificação destas substâncias nos vinhos brasileiros, argentinos, chilenos e a relação com o local de origem são os objetivos deste trabalho. Identificou-se e quantificou-se por cromatografia líquida de alta eficiência, o resveratrol (*trans*- 3, 4, 5 - trihidroxi estilbeno) em vinhos tintos e brancos sul americanos. Os vinhos tintos (média de 2,33 ppm) apresentaram, como esperado, teores mais elevados que os brancos (média de 0,091 ppm). Os vinhos procedentes de diferentes locais, para uma mesma variedade apresentaram os seguintes teores médios: Cabernet Sauvignon Argentina 1,868 ppm; Brasil 2,225 ppm e Chile 1,079 ppm. Na cultivar Merlot os teores médios foram: Argentina 3,410 ppm; Brasil 4,231 ppm e Chile 3,101 ppm. No que diz respeito às variedades os maiores teores foram observados para a Merlot com uma média de 3,580 ppm e a maior concentração encontrada foi em um vinho tinto brasileiro, Merlot com 8,247 ppm. Nos vinhos argentinos os maiores teores foram nas variedades Malbec e Merlot; nos brasileiros, Merlot e Pinot Noir, e nos vinhos chilenos, Pinot Noir e Merlot.

¹ Epagri E. E. Videira, CP 21 89560-000 Videira, SC
*E-mail: rosier@formatto.com.br

² UNOESC Campus Videira.

³ Epagri/UNOESC.

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE CHIPS E BARRICAS DE CARVALHO FRANCÊS EM VINHO CABERNET SAUVIGNON

Juliano Garavaglia^{1}, Larissa Dias de Ávila¹*

O envelhecimento dos vinhos é um processo oxidativo e/ou redutivo, o qual origina um selo organoléptico através de reações ocorridas no vinho quando em contato com o carvalho. A madeira de carvalho além de dar ao vinho características aromáticas, permite suavizar os taninos dos vinhos e estabilizar a cor pela oxidação que provoca. Envelhecer o vinho, significa prolongar o tempo de conservação do mesmo, mantendo suas características

organolépticas. Os chips de carvalho estão sendo muito utilizados como uma técnica alternativa às barricas de carvalho, proporcionando ao vinho o mesmo efeito aromático que estas últimas. Este trabalho foi realizado na Vinícola Aurora, utilizando um vinho da cv. Cabernet Sauvignon já estabilizado microbiologicamente. Uma parte foi armazenada em barricas de carvalho francês por 5 meses. Alíquotas de 5 L do mesmo vinho foram submetidas ao contato com chips de carvalho francês de tostagem forte e fraca, nas dosagens de 1, 3 e 5 g/L e durante 7, 15 e 30 dias. Foram feitas 2 repetições para cada tratamento. Os tratamentos apresentaram diferenças nas variáveis como acidez volátil (sendo que o maior valor foi o tratamento com a barrica), pH, índice de polifenóis totais, cinzas, índice de cor, antocianinas e taninos. O tratamento com a barrica de carvalho apresentou melhores resultados sensoriais, porém, o uso de chips em doses baixas com tempos altos apresentaram resultados semelhantes, como por exemplo, o tratamento com 1 g/L de chips a 30 dias.

¹ Aluno do curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia do CEFET-BG, Av. Osvaldo Aranha, 540, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: juliano.gr@uol.com.br

ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE A MANUTENÇÃO DAS PREFERÊNCIAS POR VINHOS: UMA CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA EM MARKETING À VITIVINICULTURA

Karine de Mello Freire^{1}, Márcia Dutra de Barcelos²*

As pesquisas de marketing no agronegócio vêm ganhando espaço e destaque dentro do cenário agroempresarial, constituindo-se em uma ferramenta preciosa capaz de reduzir o risco e a incerteza inerentes ao processo de decisão. Existem diversas linhas de pesquisa ligadas ao marketing que podem contribuir para a compreensão do comportamento dos consumidores. As atitudes do consumidor em relação a um produto fazem parte das diferenças individuais que podem influenciar o comportamento dos consumidores no processo de compra e consumo. As atitudes são as avaliações gerais do consumidor em relação a um produto que determinam a compra e o consumo do produto. Quando um consumidor possui uma atitude positiva para com um objeto em detrimento de outro, diz-se que ele prefere o produto. A compreensão da formação da preferência do consumidor por um produto e os aspectos que podem influenciar sua manutenção é um ponto fundamental para as empresas, pois está relacionado aos comportamentos duradouros dos clientes. Dada a carência de estudos na área vitivinícola sobre as preferências dos consumidores de vinhos finos, esta pesquisa abordou o papel do conhecimento e do envolvimento do consumidor como fatores determinantes de preferências estáveis de consumidores de vinhos finos. Por meio de entrevistas em profundidade buscou-se analisar os aspectos que estão relacionados com a manutenção das preferências. Estas foram realizadas com consumidores que informaram

sua preferência num estudo realizado há dois anos. Os resultados indicam que ambos *conhecimento e envolvimento* do consumidor estão presentes em consumidores com preferências estáveis. Constatou-se também que o *conhecimento do produto, aliado à experiência* do consumidor é capaz de manter as preferências estáveis, principalmente se as características do produto se mantiverem com o tempo. Ainda, parece que os consumidores mais envolvidos com o vinho possuem preferências mais estáveis comparado aos menos envolvidos.

¹ Bolsista CNPq Mestrado PPGA/EA/UFRGS.

*Email: kmfreire@ea.ufrgs.br

² Bolsista CNPq Doutorado PPGAgronegócios/UFRGS.

ESTABILIDADE DAS ANTOCIANINAS DE UVAS ISABEL (*Vitis labrusca* L.) EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

*Leila D. Falcão¹, Cony Gauche², Eliana F. Gris³, Marilde T. B. Luiz⁴**

As antocianinas são pigmentos naturais bem conhecidos que determinam a coloração característica de uma variedade de vegetais. As antocianinas de uvas, conhecidas como "enocianinas", geralmente são extraídas da casca das uvas, subproduto da indústria de processamento de sucos e vinhos, constituindo uma matéria prima de baixo custo. A uva Isabel (*Vitis labrusca* L.) é originária do Sul dos Estados Unidos, cujo destino principal na Serra Gaúcha é a produção de vinho comum e suco de uva. Este trabalho avaliou a estabilidade das antocianinas de cascas de uvas Isabel (*Vitis labrusca* L.) em solução tampão (pH 3,0) sob diferentes condições de armazenamento (ambiente: presença e ausência de luz; temperatura: $4\pm 1^\circ\text{C}$ e $29\pm 2^\circ\text{C}$; atmosfera: presença e ausência de fluxo de nitrogênio). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com duas repetições, no esquema Fatorial 2×3 .

A quantificação de antocianinas totais do extrato bruto resultou em 292mg /100g de cascas de uvas Isabel. A análise estatística foi realizada utilizando os valores de tempo de meia vida das amostras. Pela análise de variância, verificou-se que os fatores temperatura e atmosfera influenciaram significativamente ($p<0,05$) na estabilidade das antocianinas. As amostras mantidas a $4\pm 1^\circ\text{C}$, na ausência de luz e sob fluxo de nitrogênio, apresentaram valores de tempo de meia vida de 4.188 horas, enquanto as amostras mantidas na mesma temperatura, presença de luz e ausência de fluxo de nitrogênio, esses valores foram de 910 horas. Quando as amostras foram mantidas a $29\pm 2^\circ\text{C}$, nas mesmas condições, estes valores diminuíram para 1.348 e 206 horas, respectivamente. O prolongamento no tempo de meia vida da cor das antocianinas pode ser conseguido através do controle de um conjunto de fatores, tais como pH, temperatura, atmosfera, luz, entre outros.

¹ Doutoranda em Ciência dos Alimentos, CAL/CCA/UFSC

² Iniciação Científica PIBIC/CNPq

³ Mestranda em Ciência dos Alimentos, CAL/CCA/UFSC

⁴ Prof. Dra. do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos CAL/CCA/UFSC. Rodovia Admar Gonzaga, 1346 – Itacorubi. 88034-001, Florianópolis-SC.

*E-mail: bordign@cca.ufsc.br

EFEITOS DA ADIÇÃO DE GLUTATIONA NA EVOLUÇÃO DOS ÁCIDOS TARTÁRICO, PIRÚVICO E ACÉTICO DURANTE A FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA

*Lísia Senger Huber¹, Camila Braga Dutra¹, Neidi Garcia Penna¹**

A fermentação malolática, também chamada fermentação secundária, resulta do metabolismo de certas bactérias ácido-láticas em vinhos e consiste na conversão de ácido málico em ácido láctico e CO_2 , diminuindo a acidez. É favorável em vinhos com alta acidez, provenientes de regiões frias, como os produzidos no Rio Grande do Sul, tornando-os mais agradáveis ao paladar. Na produção de vinhos brancos, a prevenção do escurecimento do suco da uva é de fundamental relevância, sendo a glutathione um componente importante tanto quantitativa quanto tecnologicamente. Durante a extração do suco, quando não se tem cuidado especial para evitar a oxidação, o ácido tartárico, um dos principais fenóis ácido do grupo dos hidroxicinâmicos que aparece em mostos e vinhos, é rapidamente oxidado a quinonas por polifenoloxidasas. Estas quinonas reagem com a glutathione formando um composto que não é reconhecido como substrato para prosseguir a reação. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência da glutathione na evolução dos ácidos tartárico, pirúvico e acético durante a fermentação malolática. A cultivar Niágara, proveniente da região de Santa Maria, RS, foi vinificada durante a safra de 2002 e inoculada com uma cultura comercial de *Leuconostoc oenos*, *Viniflora oenos*, para indução da fermentação malolática. Este tratamento foi comparado com a ocorrência espontânea da fermentação malolática e com vinificações sem e com adição de glutathione. As determinações dos ácidos tartárico, pirúvico e acético foram realizadas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência, sendo os valores médios encontrados nos mostos de 5499,7, 110,85 e 712,71 mg/L, respectivamente. Ao final da fermentação malolática, estes valores foram de 4094,5, 0 e 1450,1 mg/L. A adição de glutathione não alterou o comportamento dos ácidos tartárico e pirúvico. O teor de ácido acético no final da fermentação foi menor nos tratamentos com adição de glutathione, demonstrando sua ação contra a oxidação dos vinhos.

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Campus Universitário de Camobi, Km 9, CEP 97119-900, Santa Maria, RS, Brasil. *E-mail: ngpenna@smail.ufsm.br

AMINAS BIOATIVAS EM VINHO MERLOT

Luciano Manfroí¹, Paulo Henrique Alves da Silva², Luiz Antenor Rizzon³, Maria Beatriz Abreu Glória⁴*

A cultura da videira na Região da Serra Gaúcha ocupa um lugar de destaque na fruticultura do Rio Grande do

Sul com cerca de 90% do total da uva para vinho produzida no Brasil provêm dessa região. Com o intuito de avaliar a qualidade dos vinhos, conduziu-se este trabalho com o objetivo de determinar a concentração de aminos bioativas do vinho Merlot elaborado com a utilização de duas leveduras na fermentação alcoólica e três bactérias na fermentação malolática. As aminos bioativas são formadas por processos bioquímicos e participam de funções metabólicas e fisiológicas importantes nos organismos vivos, e as aminos biogênicas são formadas pela descarboxilação de aminoácidos por enzimas microbianas. Algumas aminos estão presentes na uva, sendo elas a putrescina e espermidina em maiores proporções e etanolamina, agmatina, cadaverina, espermina e histamina em menores proporções. Assim sendo, a presença de aminos em vinhos pode ser um indicador da qualidade da uva e das condições higiênico-sanitárias durante o processamento. O trabalho foi realizado na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, na safra 2001. O vinho foi elaborado por microvinificação, cada uma contendo 16 kg de uva para cada repetição num total de 12 tratamentos, separada da rãquis e esmagada. A uva esmagada foi colocada em recipientes de vidro (20 L), acrescentando-se dióxido de enxofre, leveduras e bactérias, de acordo com os tratamentos. Após o término da fermentação alcoólica adicionaram-se as bactérias lácticas. Ao término da fermentação malolática, realizaram-se as trasfegas e a estabilização tartárica, sendo posteriormente engarrafado até a realização das análises. As aminos bioativas foram separadas utilizando-se a cromatografia líquida de alta eficiência por pareamento de íons e quantificadas espectrofluorimetricamente após derivação pós-coluna com o-ftalaldeído (OPA). Somente as aminos putrescina, cadaverina, serotonina e espermidina foram encontradas em todos os tratamentos exceto no testemunha, com leveduras e bactérias naturais da uva.

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina, Caixa Postal 178, 56300-000, Petrolina, PE. *E-mail: lmanfroi@bol.com.br

² Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Campus Universitário, 36571-000, Viçosa, MG.

³ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS. rizzon@cnpv.embrapa.br

⁴ Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Farmácia, Avenida Olegário Maciel, 2360, 30180-112, Belo Horizonte, MG.

THE UK WINE TASTE PREFERENCES: BRAZILIAN WINE

Luis Kluwe Aguiar¹, Phillipe Bado-Coser²*

Imports from both the Old and New world supply the UK wine market and consumers have acquired a taste for good wine and are spoilt for choice and used to paying low prices. Exporting to this competitive environment requires in-depth knowledge of consumer tastes and preferences. The typical wine consumer is aged 35 years or more, belongs to A, B and C₁ social groups, and predominantly lives in the Southeast. With

a view to establishing opinions with regard to Brazilian wine, a blind tasting session aimed at discovering consumers' perceptions was set up at the Royal Agricultural College. A group of fifteen tasters among them experienced sommeliers tasted three red, two white, one rosé and two sparkling wines from different producers. The wines selected ranged from common to superior quality products and were purchased from a food retailer in Brazil. The blind tasting measured the wines' palatability, colour and bouquet, and the tasters' perceptions on acceptability, quality, labels, and price. The conclusions were as follows: 27% of the respondents considered the wines to be satisfactory. 100% pointed out the need for information in English. 50% considered the labels interesting, but suggested bottles and labels to convey a more fun image of Brazil in contrast with the traditional classic label used. There was disagreement regarding the possible type of consumer, ranging from wine experimenters and innovators to middle-low income households. 90% suggested the preferred wine outlet to be supermarkets. Generally, the wines were perceived as out of balance in terms of appearance, fruit, nose and that the fruit flavours were over shadowed by over use of oak. Product standardisation and more knowledge on consumer's preferences in the UK are needed.

¹ Royal Agricultural College, Stroud Road, Cirencester, GL7 6JS, Gloucestershire, England. *E-mail: luis.aguiar@rac.ac.uk

INFLUÊNCIA DA CULTIVAR E DA ORDEM DE EXTRAÇÃO NA COMPOSIÇÃO DO SUCO DE UVA

Luiz Antenor Rizzon¹, Marcos Link²*

Um volume considerável de uva é destinado para a elaboração de suco. Um equipamento simples denominado "panela extratora" possibilita a extração do suco pelo calor e seu engarrafamento a quente, garantindo-lhe a estabilidade biológica sem o uso de conservador. A composição do suco é influenciada pela cultivar e pela sequência de extração. O presente trabalho avaliou o efeito da cultivar e da ordem de extração na composição do suco de uva. Elaborou-se suco com as cultivares de *Vitis labrusca*: Isabel, Concord e Bordô, e de *Vitis vinifera*: Cabernet Sauvignon, para posterior comparação. Utilizaram-se 18 kg de uva de cada cultivar, da safra 2003 e numeraram-se as garrafas conforme a ordem de extração. Para avaliar o efeito da cultivar, considerou-se o valor médio de todas as amostras. Para a ordem de extração considerou-se a sequência das amostras. Os sucos foram avaliados quanto à densidade, °Brix, pH, acidez total, acidez volátil, compostos voláteis - metanol, etanol, aldeído acético e acetato de etila - e elementos minerais - K, Na, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn, Rb e P. Quanto à cultivar, constatou-se pouca variabilidade entre os sucos de uva do grupo das americanas, no entanto, o suco da Cabernet Sauvignon diferenciou-se por apresentar teor de metanol e etanol mais baixos e acidez volátil mais elevada. Quanto à sequência de extração observou-se aumento da concentração de componentes com a evolução do processo, exceto para o etanol, aldeído acético e acetato de etila, que diminuíram. A variação

da composição do suco observado entre as cultivares não interfere na qualidade do produto, porém a utilização de um recipiente coletor que permita a homogeneização, mantendo a temperatura até o engarrafamento é recomendável para garantir a uniformidade do suco.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves – RS, fone (54) 455 8000.

*E-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br

² Estagiário, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná CEFET-PR. Unidade de Pato Branco. Curso de Agronomia.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE SUCOS DE UVAS ELABORADOS NA REGIÃO DE CALDAS-MG

Luiz Carlos de O. Lima^{1}, Giuliano Elias Pereira², Murillo de A. Regina³, Daniel J. Rodrigues³*

O objetivo deste trabalho foi de caracterizar quimicamente os sucos elaborados à partir de cinco variedades de videiras americanas (Isabel, Concord, Bordô, Alwood e BRS-Rúbea), cultivadas na EPAMIG de Caldas-MG, afim de estudar a adaptação e o desempenho das diferentes variedades às condições edafoclimáticas do sul de MG. Foram analisados: pH, °Brix, acidez total, densidade; através da cromatografia líquida analisaram-se os açúcares, ácidos orgânicos, ácidos fenólicos, vitaminas e antocianinas. Determinaram-se também o teor de SO₂ livre, cinzas, extrato seco, N-total, acidez volátil e os elementos minerais. Os resultados mostraram que os sucos elaborados estavam fora dos padrões exigidos pela legislação brasileira quanto ao teor de sólidos solúveis totais (mínimo de 14 °Brix) e de acidez total (máximo de 0,9 g/% de ácido tartárico). O suco da variedade BRS-Rúbea apresentou 11,5 °Brix enquanto que o máximo foi obtido para a Isabel, com 12,5 °Brix. Os teores em acidez total estiveram entre 2,9 g/% em Isabel e 2,2 g/% ácido tartárico para a variedade Alwood. Estes valores fora dos padrões podem ser explicados pela antecipação da colheita devido não somente ao intenso ataque de insetos e pássaros, mas também pelos riscos de condensação do vapor d'água durante a extração e possível diluição dos sucos. Quanto aos outros constituintes, estes estavam dentro das normas vigentes. Observou-se variações importantes na concentração em ácido málico dos sucos, variando de 0,16 g/L no suco da variedade Bordô até 0,53 g/L no suco da BRS-Rúbea. Variações importantes também foram notadas para os minerais K, Mn e Cu e para os ácidos fenólicos caféico e chlorogênico. A concentração em malvidina foi muito variável, sendo determinada 966,6 mg/L no suco de Isabel e apenas 12 mg/L no suco da variedade Alwood. Os valores foram equivalentes para as vitaminas niacina, riboflavina e ácido ascórbico e também para o teor em cinzas, extrato seco e acidez volátil.

¹ DCA/UFLA-Lavras-MG. *E-mail: lcolima@ufla.br

² Bolsista do CNPq. Doutorando Un. Bordeaux 2-França.

³ EPAMIG-Caldas-MG.

AUMENTO DE POLIFENÓIS TOTAIS EM VINHOS BRANCOS

Mauro Zanus^{1}, Gildo Almeida da Silva¹, Ruan S. A. Rodrigues², Celito Crivellaro Guerra¹*

É reconhecida a importância das substâncias antioxidantes para a saúde humana. Nos vinhos, os polifenóis são a maior fonte destas substâncias. Através do aumento do tempo de contato com a casca e a semente durante a fermentação é possível aumentar a concentração de polifenóis em vinhos brancos. O inconveniente desta técnica, aplicada aos vinhos brancos, é, eventualmente, prejudicar seu aroma e sabor. Neste trabalho avaliou-se o efeito da maceração em vinhos brancos elaborados com as cultivares Chardonnay e BRS-Lorena. Testaram-se os seguintes tratamentos: sem maceração, maceração por 6, 72, 144 e 216 horas – este último tratamento apenas para os vinhos de BRS-Lorena. Os vinhos foram elaborados por microvinificação, com 2 repetições por tratamento; a levedura empregada foi a Embrapa 20-B e a fermentação ocorreu a 20°C. Após estabilização e filtração, os vinhos foram avaliados quanto ao índice de polifenóis totais (I 280) e foram submetidos a análise sensorial descritiva, com 18 degustadores. Alíquotas de 40 mL foram avaliadas em copos ISO, revestidos com capas para impedir a visualização da cor. Os resultados indicaram os seguintes incrementos de polifenóis totais, relativos ao tratamento controle (100): Chardonnay - controle (-), 6 horas (164), 72 horas (229), 144 horas (255); BRS-Lorena - controle (-), 6 horas (141), 72 horas (202), 144 horas (399), 216 horas (272). Para os vinhos Chardonnay a análise sensorial mostrou como promissor o tratamento com 72 horas de maceração (I 280=11,9). Embora na avaliação global (aroma + sabor) este tratamento tenha recebido uma nota um pouco inferior ao controle (71 x 75 pontos), aportou pouco amargor e adstringência; apresentando boa intensidade e qualidade de aroma. Para os vinhos de BRS-Lorena foi possível estender a maceração até 144 horas, com um aumento de 299% na extração de polifenóis, sem aumentar o amargor e a adstringência.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: zanus@cnpuv.embrapa.br

² CEFET – BG. Bolsista de Iniciação Científica da FAPERGS

COMPORTAMENTO DE VARIEDADES DE VIDEIRA PARA SUCO DE UVA NO SUL DE MINAS GERAIS

Murillo de Albuquerque Regina^{1}, Giuliano Elias Pereira², Daniel Angelucci de Amorim¹, Luiz Carlos de Oliveira Lima², Daniel José Rodrigues¹, Gustavo Faria Freitas³*

A região sul do Estado de Minas Gerais possui condições climáticas favoráveis ao cultivo de variedades americanas de videira, dentro das quais incluem-se aquelas destinadas à elaboração de suco de uva. Neste sentido torna-se importante selecionar aquelas que mais se adaptam à região. Avaliaram-se diferentes parâmetros do comportamento agrônomo de 5 variedades americanas

de videira durante 4 anos. Foram empregadas plantas adultas, enxertadas sobre o porta-enxerto RR101-14, cultivadas em espaldeira, com espaçamento de 2,0 x 2,0 metros. O período compreendido entre a brotação e colheita estendeu-se de 29 de agosto a 26 de janeiro, sendo 'Ives' (denominação regional Folha de figo) a de brotação mais precoce, e BRS Rúbea a mais tardia. O comprimento do ciclo variou de 128 (Alwood) até 169 dias (Isabel), e a data de colheita estendeu-se de 09 de janeiro (Alwood) a 14 de fevereiro (Isabel). As maiores produções por planta foram verificadas para 'Isabel' (14,6 kg.planta⁻¹), seguida de 'Concord' (6,0 kg.planta⁻¹) e 'BRS-Rúbea' (5,4 kg.planta⁻¹), ao passo que 'Alwood' (2,1 kg.planta⁻¹) e 'Folha de figo' (3,6 kg.planta⁻¹) foram as que menos produziram. Os teores de sólidos solúveis totais oscilaram entre 14 e 18°Brix, sendo mais elevados para 'Isabel' e inferiores para 'Folha de Figo'. As diferenças de precocidade de colheita, associadas ao potencial produtivo das variedades BRS-Rúbea, Isabel e Concord, permitem indicá-las como alternativas para a elaboração de suco no Sul de Minas Gerais. (Trabalho Financiado pela FAPEMIG).

¹ EPAMIG Fazenda Experimental de Caldas, Caixa Postal 33, 37780-000 Caldas, MG, Brasil.

*E-mail: murillo@epamigcaldas.gov.br

² Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil

³ Bolsista CNPq

PERFIL DE LEVEDURAS SELVAGENS NA UVA BORDÔ E NO MOSTO

*Pollyana Alves Borges da Silva*¹, *Célia Bresil*², *Thiago Gibbin Marconi*², *Daniel Angelucci de Amorim*³, *Achson de Lima*³, *Murillo de Albuquerque Regina*³, *Solange Carreiro*⁴, *Fernando Carlos Pagnocca*⁴, *Carlos Augusto Rosa*¹, *Claudio Luiz Messias*^{2*}

Leveduras provenientes da microbiota local, nem sempre apresentam características favoráveis à vinificação. Seus efeitos nefastos têm sido amplamente citados na literatura. Por outro lado, podem ser determinantes de padrões organolépticos que dão características regionais ao vinho. São portadoras de genes que podem ser manipulados para o melhoramento. Neste trabalho objetivou-se conhecer esta população, e a permanência desta no mosto para microvinificação. Amostras de uvas da variedade Bordô, conhecida regionalmente como Folha de Figo, foram coletadas em 5 vinhedos na Região de Caldas, Sul de Minas Gerais, reconhecida como produtora de vinhos. As uvas encontravam-se no ponto de maturação. O isolamento de leveduras das uvas foi realizado pela lavagem em solução salina NaCl 0,85%. Os mostos foram obtidos em condições assépticas e tratados com SO₂ (80 mg/L). As amostras foram processadas e as colônias representativas de cada morfotipo isoladas e purificadas por metodologia padrão. As espécies mais frequentes nas uvas no ponto de maturação foram: *Candida catenulata*, *C. ernobi*, *C. famata*, *C. natalensis*, *C. sake*, *Cryptococcus albidus*, *Cr. humicola*, *Cr. laurentii*, *Cr. terricola*, *Debaryomyces*

hansenii, *Deb. polymorphos var. africanus*, *Kloeckera apis*, *Kl. javanica*, *Kl. lindneri*, *Metschnikowia reukaufii*, *M. sp.*, *Pichia guilliermondii*, *P. membranifaciens*, *P. pini*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygoascus hellenicus*. Nos mostos, as espécies mais frequentes foram: *C. famata*, *C. sake*, *Cr. laurentii*, *Cr. magnoliae*, *Deb. hansenii*, *Kloeckera apiculata*, *Kl. lindneri*, *Pichia anomala*, *P. ciferrii*, *Pseudozyma antartica*, *Saccharomyces cerevisiae* e *Torulasporea delbrueckii*. Observa-se que o tratamento com SO₂ na concentração utilizada, embora não altere o número de gêneros, reduz o número de espécie. Gêneros não encontrados na uva podem ser encontrados no mosto. (Apoio: CNPq).

¹ ICB- Microbiologia - Universidade Federal de Minas Gerais. 31270-901 Belo Horizonte, MG, Brasil.

² Departamento de Genética e Evolução - IB - Universidade Estadual de Campinas, C.P. 6109, 13083-970 Campinas, SP Brasil. *E-mail:cmessias@unicamp.br

³ EPAMIG-FECD, C.P. 33, 3780-000 Caldas, MG, Brasil.

⁴ CEIS-Instituto de Biociências - UNESP. C.P. 199, 13506-900.Rio Claro, SP, Brasil.

DETERMINAÇÃO DA RAZÃO ISOTÓPICA ¹³C/ ¹²C EM VINHOS BRASILEIROS PROVENIENTES DE DIFERENTES VARIEDADES DAS SAFRAS 2002 E 2003

Regina Vanderlinde^{1*}, *Laurien Adami*¹, *Daiane Dal Alba*²

A análise isotópica é utilizada para detectar a adição de açúcar exógeno em vinhos, sucos de frutas, mel e outros alimentos. Através da determinação da razão ¹³C/¹²C, é possível distinguir produtos provenientes de plantas C₃ (uva, beterraba, arroz, trigo, cevada, etc.) de produtos de plantas C₄ (milho, cana-de-açúcar, sorgo, etc.). O objetivo deste trabalho é a determinação da razão isotópica ¹³C/¹²C em vinhos provenientes de variedades *Vitis labrusca* e *Vitis vinifera* das safras 2002 e 2003. Foram analisados 268 vinhos de diferentes variedades num espectrômetro de massas isotópico, modelo Delta Plus XL acoplado on-line ao sistema de combustão das amostras. Nos vinhos *V. vinifera* a variedade Chardonnay apresentou a melhor média de todos os vinhos analisados em ambas as safras ficando próxima aos vinhos puros (sem chaptalização). Na safra de 2002, as variedades Riesling e Moscato apresentaram teores médios de δ¹³C próximos ao limite mínimo das plantas do ciclo fotossintético C₃ (-23.16± 1.91 e -23.04±1.80%, respectivamente), porém na safra de 2003 estas variedades apresentaram teores médios de δ¹³C mais próximos aos característicos das plantas pertencentes ao ciclo C₃ (-25.94±1.33 e -24.62±1.17%, respectivamente). As variedades Merlot e Cabernet Sauvignon apresentaram melhores valores de δ¹³C na safra de 2003 e as variedades Tannat e Cabernet Franc apresentaram teores mais típicos das plantas C₃ na safra de 2002. As variedades de *V. labrusca* apresentaram-se na faixa compreendida entre -23.75 e -25.45%. As variedades Isabel e Bordô apresentaram melhores médias na safra de 2002. A variedade Niágara ficou na faixa de -23.8%.

Entretanto todas as médias de *V. labrusca* ficaram abaixo do valor médio característico das espécies do ciclo fotossintético C₃.

¹ IBRAVIN - Instituto Brasileiro do Vinho, Laboratório de Referência Enológica, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Avenida da Vindima, 1855, 95084-470 Caxias do Sul, RS
*E-mail: rvlinde@terra.com.br

² Universidade de Caxias do Sul, Instituto de Biotecnologia, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, 95001-970 - Caxias do Sul, RS.

EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS NO VINHO SÉMILLON EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TEMPOS DE MACERAÇÃO

Regina Vanderlinde^{1}, Sandra Valduga Dutra¹, Angela Marcon¹, Juliane Cassini², Grasiela Boscato²*

Certos compostos fenólicos do vinho possuem efeitos biológicos importantes não apenas nas plantas, mas também no ser humano, prevenindo a oxidação da lipoproteína de baixa densidade (LDL) e inibindo a formação de tumores. O processo de maceração da uva exerce influência na extração dos polifenóis; vinhos provenientes de macerações curtas apresentaram baixos teores, quando comparados com vinhos que sofreram um processo de maceração mais longo. A concentração mais significativa está nos vinhos tintos pois os mesmos permanecem um longo tempo em contato com a película, enquanto que nos brancos, as películas são separadas no início do processo de elaboração. Neste trabalho estudou-se a influência do tempo de maceração na extração de estilbenos (*trans*-resveratrol, *cis*-resveratrol, *trans*-astringín, *trans*-piceid, *cis*-piceid), flavonóides [(+)-catequina, (-)-epicatequina, procianidinas B1, B2, B3 e B4] e compostos fenólicos totais em vinhos da variedade Sémillon, safra 2003, e o teor destes compostos em 11 amostras de vinhos brancos comerciais. Os tempos de maceração testados foram 0, 3, 5, 7 e 10 dias. As análises dos estilbenos e flavonóides foram realizadas por Cromatografia Líquida de Alta Performance (HPLC), e os compostos fenólicos totais por espectrofotômetro UV/VIS. Os estilbenos apresentaram o máximo de extração entre o quinto e o sétimo dia de maceração. Os flavonóides e os compostos fenólicos totais aumentaram em função do tempo de maceração. Os vinhos brancos comerciais analisados apresentaram valores de compostos fenólicos inferiores ao vinho Sémillon com maceração.

¹ IBRAVIN - Instituto Brasileiro do Vinho, Laboratório de Referência Enológica, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Avenida da Vindima, 1855, 95084-470 Caxias do Sul, RS.
*E-mail: rvlinde@terra.com.br

² Universidade de Caxias do Sul, Instituto de Biotecnologia, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, 95001-970 - Caxias do Sul, RS.

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE MACERAÇÃO NA EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM VINHOS MERLOT E CABERNET SAUVIGNON

Regina Vanderlinde^{1}, Viviane Trevisan², Sandra Valduga Dutra¹, Laurien Adami¹, Juliane Cassini²*

O consumo moderado de vinho é benéfico à saúde, pois alguns constituintes provenientes da uva protegem de doenças cardiovasculares, câncer e favorecem a longevidade. Os componentes do vinho com estas características são os estilbenos e os flavonóides. O processo de vinificação exerce grande influência na extração destes compostos. Neste trabalho estudou-se a influência do tempo de maceração na extração dos estilbenos (*trans*-resveratrol, *cis*-resveratrol, *trans*-astringín, *trans*-piceid, *cis*-piceid), flavonóides [(+)-catequina, (-)-epicatequina, procianidinas B1, B2, B3 e B4] e compostos fenólicos totais em vinhos das variedades Merlot e Cabernet Sauvignon, safra 2003, e o teor destes compostos em vinhos comerciais. Os tempos de maceração testados foram 0, 3, 6, 9 e 12 dias. As análises de estilbenos e flavonóides foram efetuadas por cromatografia líquida de alta performance (HPLC) e os compostos fenólicos totais por espectrofotômetro UV/VIS. No estudo da influência do tempo de maceração, os teores dos estilbenos dos vinhos Merlot apresentaram maior concentração aos 6 dias de maceração. Para os vinhos Cabernet Sauvignon os teores dos estilbenos e de (+)-catequina, (-)-epicatequina, procianidinas B2 e B3 apresentaram maiores teores aos 6 dias de maceração e as procianidinas B1 e B4 aos 9 dias. A concentração de compostos fenólicos totais foi maior aos 9 dias de maceração para as duas variedades estudadas. Os vinhos da variedade Merlot apresentaram teores médios de estilbenos superiores aos vinhos Cabernet Sauvignon, porém inferiores em procianidinas e compostos fenólicos totais. Nos vinhos comerciais, os teores mais elevados de estilbenos foram encontrados na variedade Merlot, para as procianidinas não foi observado diferença entre os vinhos Merlot e Cabernet Sauvignon.

¹ IBRAVIN - Instituto Brasileiro do Vinho, Laboratório de Referência Enológica, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Avenida da Vindima, 1855, 95084-470 Caxias do Sul, RS.
*E-mail: rvlinde@terra.com.br

² Universidade de Caxias do Sul, Instituto de Biotecnologia, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, 95001-970 - Caxias do Sul, RS.

DETECÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM VINHOS TINTOS CABERNET SAUVIGNON POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR DE HIDROGÊNIO

Renata dos Passos Maraschin^{1}, Carla Ianssen¹, Vanessa Zanotto Gonçalves¹, Hiliana N. Ferreira¹, Miguel S. B. Caro¹ e Marcelo Maraschin¹*

Dentre a diversidade de moléculas presentes em vinhos, os compostos de origem fenólica, destacam-se por serem os responsáveis pelas principais características dos vinhos

tintos. Além disso, diversos estudos comprovam suas inúmeras atividades biológicas e farmacológicas em diversos organismos. Dentro dessa classe, sobressaem-se os compostos t-resveratrol, ácido gálico, quercitina e ácido ferúlico. Este trabalho visa detectar esses compostos em vinhos tintos Cabernet Sauvignon (safra 1985 a 2000), produzidos na Serra Gaúcha, por ressonância magnética nuclear de hidrogênio (¹H-RMN), segundo protocolo descrito por Maraschin *et al.*, (2003). Esta estratégia metodológica permitiu detectar de forma rápida a ocorrência de sinais de ressonância típicos dos compostos em estudo como o t-resveratrol (δ H = 6,88 e 6,29 ppm), quercitina (δ H = 6,40; 6,41; 6,67 e 12,32 ppm) e de ácidos fenólicos simples como o ácido gálico (δ H = 1,11; 1,14 e 1,43 ppm) e o ácido ferúlico (δ H = 6,48; 7,27 e 7,48 ppm). No entanto, por usar-se apenas alguns dos muitos deslocamentos químicos encontrados nos padrões, e devido à coincidência de alguns deslocamentos dentre estes, algumas amostras não apresentaram esses sinais. As safras de 1988 e 2000, apresentaram apenas sinais de ácido gálico, enquanto sinais correspondentes a todos os compostos em análise foram detectados para as amostras das safras 1985 e 1993. As demais safras apresentaram os sinais de dois compostos, ou mais. A ausência de sinais de deslocamento químico característico de um dado composto pode ser explicada pelo fenômeno de interação entre os núcleos dos compostos alvo e de outras moléculas presentes na solução. Outro fator de extrema relevância é a possibilidade de sobreposição dos sinais dos deslocamentos químicos, um fenômeno que encontra-se em estudo pelo grupo de Análise Orgânica Instrumental em Biotecnologia (CCA/CFM – UFSC).

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Caixa Postal 476, Itacorubi, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

*E-mail: repassos@cca.ufsc.br

ANÁLISE QUANTITATIVA DE PROANTOCIANIDINAS EM VINHOS TINTOS CABERNET SAUVIGNON PRODUZIDOS NA REGIÃO DA SERRA GAÚCHA, RS

Renata dos Passos Maraschin¹, Carla Ianssen¹, Vanessa Zanotto Gonçalves¹, Hílana N. Ferreira¹, Miguel S. B. Caro¹, Marcelo Maraschin¹*

A relevância da presença de proantocianidinas (taninos condensados) nos produtos de origem vegetal tem merecido destaque nos últimos anos não somente devido às suas características enológicas, mas também pelo seus potenciais efeitos benéficos à saúde humana. Em função disso, este trabalho analisou a concentração de compostos tânicos em amostras de vinhos tintos Cabernet Sauvignon, produzidos na Região da Serra Gaúcha, entre os anos de 1985 e 2000, utilizando-se um método de fácil manipulação, com reduzido dispêndio de tempo e baixo custo para a quantificação destes compostos. O processo de extração e quantificação de taninos em vinhos baseou-se em suas propriedades de precipitação de proteínas, como a gelatina, por exemplo. Como substância padrão para obtenção da curva padrão utilizou-se o ácido tânico (4 - 16mg/L), utilizando-se a metodologia

descrita por Valdés *et al.*, (2000), adaptada para as amostras de vinhos por Maraschin, 2003. Esse método baseia-se na quantificação por diferença das medidas de absorvância da amostra quando esta é submetida a agentes precipitantes de taninos. A análise estatística dos dados de conteúdo destes metabólitos secundários demonstrou uma amplitude de distribuição de valores entre 17,84mg/L (safra 1987) e 4,22mg/L (safra 1996), com média geral de 9,71mg/L, ao longo das 15 safras de vinhos Cabernet Sauvignon. O cálculo do desvio padrão e o coeficiente de variação dos experimentos indicou valores de 3,4 e 34,54%, respectivamente, os quais foram considerados bastante satisfatórios para o método de quantificação adotado, visto que este foi adaptado para a análise de vinhos e também em função dos diversos fatores que influenciam a composição química dos vinhos. Esta abordagem experimental poderá viabilizar, em momentos subseqüentes, a implantação de rotinas de análises em escala adequada à demanda da indústria viti-vinícola, agregando tecnologia e contribuindo para o aumento da qualidade do produto final.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Caixa Postal 476, Itacorubi, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

*E-mail: repassos@cca.ufsc.br

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE ANTOCIANINAS EM VINHOS TINTOS CABERNET SAUVIGNON, SAFRAS 1995 A 2000, PRODUZIDOS NA REGIÃO DA SERRA GAÚCHA

Renata dos Passos Maraschin¹, Carla Ianssen¹, Vanessa Zanotto Gonçalves¹, Hílana N. Ferreira¹, Miguel S. B. Caro¹, Marcelo Maraschin¹*

As antocianinas estão incluídas no grupo de pigmentos naturais, sendo denominadas enocianinas quando de sua ocorrência em tecidos de películas de uvas tintas. A diversidade de estruturas químicas destas substâncias encontradas nas uvas e nos vinhos é significativa, porém o monoglicosídeo de malvidol é o principal pigmento em variedades de *Vitis vinifera*. No intuito de observar as variações do conteúdo destes compostos ao longo das safras 1985 a 2000, vinhos tintos Cabernet Sauvignon, produzidos na Região da Serra Gaúcha foram analisados. As frações MeOH-HCl (1%) de cada amostra foram purificadas por meio de *flash*-cromatografia e o conteúdo de antocianinas determinado a partir da leitura da absorvância destas frações amostrais a 460, 525 e 750 nm em espectrofotômetro Shimadzu UV 1203. A concentração de antocianinas foi calculada usando o coeficiente de extinção molar (ϵ) de 3.01×10^4 . O conteúdo de compostos antocianínicos encontrados nas amostras das 15 safras de vinhos C. Sauvignon apresentou uma amplitude de distribuição entre 135,45mM (safra 1995) e 55,06mM (safra 1988), com média geral de 83,43mM (41,12 mg/L em equivalentes de malvidina-3-glucosídeo) e desvio padrão de 23 pontos. A amplitude dos valores observados foi considerada de particular interesse, devido aos inúmeros fatores ecológicos que podem influenciar o conteúdo de antocianinas totais, notadamente de natureza climática (número de horas

de sol, irradiação e precipitação pluviométrica), durante a fase de maturação dos frutos. De fato, a ocorrência de variações nos parâmetros climáticos da Serra Gaúcha é fenômeno comumente observado ao longo das safras, implicando em alterações de conteúdo de compostos de importância enológica como os pigmentos antocianínicos.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Caixa Postal 476, Itacorubi, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
*E-mail: repassos@cca.ufsc.br

LEVEDURAS DETERIORANTES NA INDÚSTRIA VINÍCOLA

Sandra D.C. Mendes¹, Vinícius Caliarí^{1}, Jean P. Rosier¹, Marco A. Dalbó¹, Estela N. Oliveira¹, Raquel Guzzi¹, Luciana Viecelli¹, Roseli Silva¹, Elisa Moecke², Jefferson D. Souza¹, Thais C. Ogliari¹, Patrícia Z. Posanski¹, Léia L. C. Freitas², Rosaline Lang²*

O aumento da importância das leveduras como deteriorante é bem conhecido na indústria vinícola. Frente à crescente preocupação, entre os consumidores quanto à qualidade dos produtos, principalmente alimentos e bebidas, realizou-se este experimento objetivando avaliar a produção de vinhos da safra de 2002 na região do Alto Vale do Rio do Peixe (SC). Foram coletadas 150 amostras, aleatoriamente, de vinhos finos e comuns de cantinas da região, sendo que 47 amostras apresentaram problemas com turbidez, sedimento, formação de filme, viscosidade alterada e matérias estranhas. Estas 47 amostras foram analisadas, tomando-se 10 mL e centrifugando por 2.400 rpm durante 30 minutos. Após a centrifugação eliminou-se o sobrenadante e ressuspendeu-se o sedimento com 1 mL de água destilada. O sedimento ressuspendido foi usado para avaliação microscópica. Verificou-se presença de *Cândida*, *Rhodoturula*, *Trichosporom* e *Cryptococcus* e também presença de matérias estranhas, tais como terra diatomácea, elementos histológicos de uva e cristais de tartarato de cálcio. Concluiu-se que os defeitos e a perda de estabilidade dos vinhos avaliados deveu-se à atividade das leveduras que estão relacionadas com amargor, sabores desagradáveis e problemas de aspecto, como turbidez, viscosidade, formação de filme e sedimento durante processo de vinificação.

¹ Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Rua João Zardo s/nº, Caixa Postal 21, 89560-000 Videira-SC. *E-mail: caliarí@epagri.rct-sc.br

² UFSC-CAL - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Rodovia Admar Gonzaga, 1386, 88034-001 Florianópolis-SC.

ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC) NUM PROCESSO DE VINIFICAÇÃO EM TINTO

Silvia Kuhn Berenguer Barbosa^{1}, Luiz Antenor Rizzon², Julio Meneguzzo³, Jussara Ferron⁴, Leandro Cantorski da Rosa¹*

Embora a indústria vitivinícola mundial utilize a APPCC (HACCP) no gerenciamento de seus processos há alguns anos, sua utilização ainda é inédita na vitivinicultura brasileira. Este trabalho teve por objetivos: identificar os perigos relevantes à elaboração de um vinho tinto fino e estabelecer as medidas preventivas; identificar as etapas do processo de vinificação que constituem pontos críticos de controle (PCCs); e estabelecer os limites críticos para os parâmetros que controlam os PCCs. Os procedimentos metodológicos partiram da observação *in loco* de um processo de vinificação em tinto na Vinícola Miolo em Bento Gonçalves (RS), durante a safra 2003. Foi elaborado e validado um fluxograma do processo, que deu suporte para o estudo de cada etapa. Então, foram aplicados os princípios 1 (análise de perigos), 2 (identificação dos PCCs) e 3 (estabelecimento dos limites críticos) dos sete princípios APPCC, conforme a metodologia recomendada pela Comissão Codex Alimentarius. A análise de perigos foi feita sob o enfoque da saúde do consumidor e da qualidade do produto. Como resultados, foram identificados perigos de natureza química, física, microbiológica e tecnológica (como metanol, pesticidas, oxidação). O vinho não apresenta risco de contaminação por microrganismos patogênicos, apenas por deteriorantes, o que facilita o gerenciamento dos PCCs. Foram estabelecidas as medidas preventivas que eliminam, previnem ou reduzem a ocorrência dos perigos. Foram identificados sete PCCs, alocados nas etapas de recebimento, inoculação de leveduras, fermentação alcoólica/maceração, amadurecimento, estabilização, engarrafamento e rotulagem. Para cada PCC foram estabelecidos os limites críticos (como temperatura, pH, SO₂, acidez volátil). O sistema APPCC garante a segurança do alimento e a qualidade, tornando mais competitivas as cadeias produtivas que o aplicam. Como a indústria vitivinícola mundial, também a vitivinicultura brasileira pode acessar os benefícios oferecidos pelo sistema APPCC.

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 97015-900, Santa Maria - RS. *E-mail: silviakbb@hotmail.com

² Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves - RS.

³ Centro Federal de Educação Tecnológica, Rua Osvaldo Aranha, 540, 95700-000, Bento Gonçalves - RS.

⁴ Vinícola Miolo, RS 444, km 21, Vale dos Vinhedos, 95700-000, Bento Gonçalves - RS.

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS EM VINHOS TINTOS PRODUZIDOS POR MACERAÇÃO CARBÔNICA E VINIFICAÇÃO TRADICIONAL

Simone Bertazzo Rossato^{1}, Silvana Maria Michelin Bertagnolli¹, Taciana Cervo¹, Vagner Silva¹, Luisa Helena Rychecki Hecktheuer¹, Neidi Garcia Penna¹*

Maceração carbônica é uma técnica particular de vinificação em que os cachos de uvas inteiros são

colocados em atmosfera de gás carbônico. Nestas condições, as bagas sofrem uma fermentação intracelular e modificações complexas que incluem a transformação de pequena quantidade de açúcar em álcool e a metabolização do ácido málico. A vinificação por maceração carbônica proporciona vinhos jovens, leves e frutados, que podem ser consumidos em curto prazo, logo após a fermentação. Este trabalho objetivou comparar características físico-químicas e sensoriais de vinhos produzidos por maceração carbônica e por vinificação tradicional com uvas Cabernet Sauvignon. Foram analisados: álcool por ebulliometria, acidez total por titulometria, acidez volátil por titulação com arraste de vapor, açúcares redutores pelo método de Lane & Eynon e extrato seco por evaporação a 100°C até peso constante. Para a análise sensorial, foi utilizado o Teste de Preferência. Para os vinhos produzidos por vinificação tradicional os valores encontrados foram: 0,67 g% de acidez total em ácido tartárico, 0,27 g% de acidez volátil em ácido acético, 11,50°GL de teor alcoólico, 26,68 g/L de extrato seco e 0,36 g% de açúcares redutores. Enquanto que no processo de maceração carbônica os valores encontrados foram: 0,35 g% de acidez total em ácido tartárico, 0,14 g% de acidez volátil em ácido acético, 11,16°GL de teor alcoólico, 18,84 g/L de extrato seco e 0,31g% de açúcares redutores. A análise sensorial mostrou a preferência dos avaliadores pelos vinhos tradicionalmente produzidos (77,8%) em relação ao vinho de maceração carbônica (22,2%) Através dos resultados, foi possível observar que os vinhos produzidos por maceração carbônica apresentaram, conforme o esperado, diferenças em relação ao tradicional, especialmente na acidez e extrato seco. Entretanto, estas diferenças não se refletiram na maior preferência dos provadores pelo vinho produzido por esta técnica.

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Curso da Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Campus Universitário de Camobi, Km 9, CEP 97119-900, Santa Maria, RS, Brasil. *E-mail: sibr@mail.ufsm.br

EFEITO DA IRRADIAÇÃO PÓS-COLHEITA DE UVAS NA QUALIDADE DE VINHOS TINTOS CABERNET SAUVIGNON

Simone Bertazzo Rossato¹, Silvana Maria Michelin Bertagnolli¹, Taciana Cervo¹, Vagner Silva¹, Luisa Helena Rychcki Hecktheuer¹, Neidi Garcia Penna¹*

Vinhos tintos têm sido cada vez mais estudados desde que seu consumo foi relacionado com o baixo índice de doenças coronarianas, o então chamado "Paradoxo Francês". Esta propriedade tem sido atribuída aos compostos fenólicos, substâncias que aparecem em quantidades notáveis no vinho tinto. O uso de irradiação UVC na pós-colheita de uvas está sendo pesquisado como uma alternativa para aumentar a produção de compostos fenólicos, o que tornaria o vinho enriquecido com estes compostos. Entretanto, este vinho produzido com uvas irradiadas pode apresentar características diferentes daquelas esperadas pelo consumidor. Este

trabalho objetivou comparar as características sensoriais entre vinhos produzidos com uvas irradiadas e um vinho controle, que não recebeu nenhum tratamento pós-colheita. Foram avaliados os parâmetros cor, sabor e odor através de uma Escala Hedônica de 5 pontos (5 = gostei muito; 4 = gostei; 3 = indiferente; 2 = gostei pouco; 1 = não gostei). Além disso, foi avaliada a preferência do consumidor por um dos dois vinhos. Para o parâmetro cor, 11,76% e 14,7% dos avaliadores responderam que "gostaram muito" do vinho com uvas irradiadas e não irradiadas, respectivamente. Para o atributo sabor, 6,06% responderam "gostei muito" para o vinho com uva irradiada, enquanto que 15,15% atribuíram a mesma pontuação para o vinho controle. Para esta característica sensorial, 33,3% responderam que "não gostaram" do vinho produzido com uva irradiada, enquanto que apenas 12,12% atribuíram esta nota para o vinho controle. Na análise do odor, 15,15% dos avaliadores responderam: "gostei muito", tanto para o vinho de uva irradiada quanto para o vinho de uva não irradiada. Entretanto, 21,21% responderam "não gostei" para o odor do vinho elaborado com uva irradiada e apenas 6,06% "não gostaram" do odor do vinho controle. Em relação ao Teste de Preferência, 63,6% dos avaliadores optaram pelo vinho controle e apenas 36,4% preferiram o vinho elaborado com tratamento UV-C.

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Campus Universitário de Camobi, Km 9, CEP 97119-900, Santa Maria, RS, Brasil. *E-mail: sibr@mail.ufsm.br

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DOS VINHOS PRODUZIDOS NA REGIÃO DA QUARTA COLÔNIA, SANTA MARIA, RS

Tereza Cristina Blasi¹, Audrei de Oliveira Alves², Sandra Denardin², Luisa Helena Rychcki Hecktheuer³*

O Rio Grande do Sul é o maior produtor de vinhos do Brasil. Isto se deve, principalmente, à colonização italiana na região da Serra Gaúcha há mais de cem anos. Outras regiões do estado também foram colonizadas por italianos, trazendo desta forma também a cultura de videiras como é o caso da Quarta Colônia, que se localiza na região central do estado, e tem nove municípios integrantes (Agudo, Ivorá, São João do Polêsine, Faxinal do Soturno, Nova Palma, Silveira Martins, Pinhal Grande, Dona Francisca e Restinga Seca) e destes a maioria produz vinho a partir de variedades não-viníferas como Concord, Isabel e Bordô. O vinho é produzido artesanalmente a partir da variedade americana, sendo que parte da uva utilizada é cultivada na região. Tendo em vista a maneira artesanal com que são produzidos, sugeriu-se uma avaliação e caracterização química dos vinhos ali elaborados. A partir da produção de 500 a 2000 litros/ano de vinhos tintos selecionou-se sete amostras de cinco municípios, sendo elas: Nova Palma, Ivorá, Faxinal do Soturno, Pinhal Grande e Silveira Martins, totalizando-se 35 amostras. Os vinhos foram analisados quanto a pH, acidez total e volátil, quantidade de SO₂ total e livre

e álcool. Os resultados atestaram que todos os vinhos analisados estavam dentro dos parâmetros, segundo legislação vigente. Torna-se necessário uma avaliação periódica destes vinhos para que os consumidores tenham acesso assegurado a produtos que mantenham sanidade e qualidade, garantindo com isto o incentivo ao vinho produzido na região.

¹ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Rua Venâncio Aires, 1552/103, cep 97010-002, Santa Maria, RS. *E-mail: tcbv@terra.com.br

² Bolsista de Iniciação Científica

³ Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, CCR, Campus Universitário, cep 97105-900, Santa Maria, RS.

EFEITO DE QUINZE PORTA-ENXERTOS SOBRE O VIGOR DA CV. CABERNET SAUVIGNON

Tiago Dal Castelli Assis¹, Sofia Agostini², Eduardo Giovannini², Alberto Miele^{3}*

A estimativa de área foliar, o tamanho médio da folha, a área foliar por planta e o índice de área foliar são utilizados nas avaliações de danos causados por pragas e doenças, no estudo da biologia, fisiologia e vigor da videira. Os objetivos deste foram estudar a relação da área da folha da cv. Cabernet Sauvignon enxertada nos porta-enxertos RR 101-14, 420 A, SO₄, Paulsen 1103, Dog Ridge, Fercal, Isabel, Rupestris du Lot, 99R, 110R, Solferino, C 3309, C 161-49, Kober 5BB e Gravesac, com o produto do comprimento e da largura (CxL) e a soma do comprimento e da largura (C+L); e verificar as diferenças ocorridas no vigor do dossel vegetativo relacionadas com o tamanho médio da folha, a área foliar por planta e o índice de área foliar, obtido com a divisão da área foliar por planta por sua superfície de solo com mesma unidade, na cv. Cabernet Sauvignon para os quinze porta-enxertos. O experimento foi conduzido no vinhedo do Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, RS. A amostragem para a estimativa de área foliar e tamanho médio da folha constou de 210 folhas para cada tratamento, estes com três repetições, e a determinação de área foliar foi realizada com um medidor de bancada, equipado com uma correia transportadora transparente. Porém para análise de área foliar por planta e índice de área foliar foram contadas todas as folhas de três plantas por repetição. Os resultados obtidos mostram que a área foliar da cv. Cabernet Sauvignon teve correlação altamente significativa ($P < 0,001$) para todos os porta-enxertos estudados, tanto para o CxL ($R^2 = 0,9609$ e $Y = 0,9972x + 0,4386$) como para o C+L ($R^2 = 0,9327$ e $Y = 8,0659x - 8,0659x54,029$). Entretanto, não ocorreram diferenças significativas (Tukey 5%) entre os porta-enxertos na área foliar, no tamanho médio da folha, no número de folhas por planta e no índice de área foliar.

¹ Estudante do Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia do Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves.

² Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves.

³ Embrapa Uva e Vinho, de Bento Gonçalves.

*E-mail: miele@cnpvu.embrapa.br

TEORES DE METANOL, ÁLCOOIS SUPERIORES E RENDIMENTO DO VINHO DURANTE A FERMENTAÇÃO DE UVAS TINTAS VINÍFERA CABERNET SAUVIGNON E NÃO VINÍFERA ISABEL COM O USO DE ENZIMAS PECTINOLÍTICAS

Vanusa Granella^{1}, Carlos Eugenio Daudt¹, Aline Oliveira Fogaça¹, Paulo Gustavo Celso²*

O objetivo do trabalho foi quantificar o teor de metanol e álcoois superiores e verificar o rendimento durante a fermentação de vinhos tintos da cultivar *Vitis vinifera* Cabernet Sauvignon e da cultivar não vinífera Isabel, utilizando-se duas concentrações de enzimas: normal (recomendada pelo fabricante) e o dobro. As análises de metanol e álcoois superiores foram realizadas por cromatografia gasosa e o rendimento foi calculado em relação ao volume do líquido após a prensagem (manual) do bagaço. Os valores de metanol (mínimos, máximos e médios em mg/L) na cv. Isabel foram respectivamente: controle, 102,8, 167,9 e 145,1; enzima normal, 102,9, 205,6 e 172,0; dobro de enzima, 102,7, 235,8 e 198,1; na cv. Cabernet Sauvignon foram respectivamente: controle, 23,9, 75,7 e 58,7; enzima normal, 25,1, 133,4 e 94,1; dobro de enzima, 29,6, 125,8 e 95,3 e os valores médios (mg/L) para os álcoois superiores n-propanol, isobutanol, álcoois isoamílicos e soma dos álcoois superiores na cv. Isabel foram respectivamente: controle, 36,6, 42,6, 81,6 e 160,8; enzima normal, 40,1, 41,0, 86,3 e 172,5; dobro de enzima, 46,7, 48,6, 91,9 e 187,4; na cv. Cabernet Sauvignon foram respectivamente: controle, 33,7, 46,8, 287,1 e 367,8; enzima normal, 42,0, 58,1, 305,0 e 391,0; dobro de enzima, 34,6, 48,2, 287,5 e 351,6. Os resultados mostram que o uso da enzima embora tenha promovido aumento dos teores de metanol, não ultrapassaram os teores admitidos pela legislação, e que as cultivares viníferas produzem vinhos com teores inferiores de metanol. Os álcoois isoamílicos e a soma total de álcoois da cv. Isabel apresentam teores inferiores aos encontrados na literatura. A cv. Cabernet Sauvignon, apresenta teores similares aos descritos para esta cultivar. O rendimento em mosto, em relação ao controle, foi de 12% com o tratamento de enzima normal e de 20% quando utilizado o dobro de enzima.

¹ Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos UFSM. Campus Universitário Bairro Camobi. CEP 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil. *E-mail: vanupop@bol.com.br

² Laboratório Regional Vegetal Sul - LARV/SUL. Av. Farrapos, 285 - Porto Alegre, RS, Brasil.

CARACTERIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO EFLUENTE VINÍCOLA NA REGIÃO DO ALTO VALE DO RIO DO PEIXE EM SANTA CATARINA

Vinicius Caliarí¹, Charles Seidel¹, Sandra D. C. Mendes¹, Estela O. Nunes², Raquel Guzzi²*

Na realização deste trabalho, foi realizado um levantamento das principais cantinas (indústrias vinícolas) e produtores coloniais de vinho em Santa Catarina. Em seguida realizou-se uma investigação *in loco* do destino e da forma de tratamento do efluente gerado na região do Alto Vale do Rio do Peixe. Foi realizado um diagnóstico parcial das cantinas existentes e dos métodos de tratamento que as mesmas possuem. Com base nesse diagnóstico escolhemos entre as cantinas, duas que possuem tratamento de efluentes, uma cantina de médio porte que não possui tratamento e uma cantina colonial. Na safra 2003 foram coletadas amostras (um litro) quinzenais dos efluentes desses estabelecimentos nos períodos de processamento da uva (do final de janeiro até início de março de 2003). Foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas dos efluentes e da água usada durante o processo. Os efluentes apresentaram níveis elevados de DQO, carbono orgânico total, sólidos solúveis, nitrato, nitrito, cor e turbidez. Alguns outros parâmetros serão analisados na safra 2004, como polifenóis e antocianinas, visando a possível recuperação, tendo em vista o seu valor comercial para a indústria de alimentos e farmacêutica.

¹ Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Rua João Zardo, s/nº, C. Postal 21, 89560-000 Videira - SC. *E-mail:caliari@epagri.rct-sc.br

² Unoesc - Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus Videira, Rua Paêse, 198, Bairro das Torres, 89560-000 Videira-SC.

USO DE "CHIPS" DE CARVALHO EM VINHO TINTO CV. SHIRAZ

Vitor Manfroí¹, Fabrício Ferreira Luz¹, Adriana Maschio¹*

Os vinhos tintos elaborados no Rio Grande do Sul representam aproximadamente 60% do volume de vinho produzido anualmente no Brasil, sendo que o vinho tinto fino de guarda é um produto que vem crescendo em produção nos últimos anos. Neste tipo de vinho a presença de aromas terciários, fruto da maturação, do contato com madeiras nobres e do envelhecimento em garrafa, é condição fundamental para obtenção de produtos de qualidade superior. Neste contexto, o carvalho granulado ("chips") representa uma alternativa econômica para o uso de barricas, pois transfere rapidamente os taninos e compostos aromáticos para o vinho, e pode substituir, em parte, o uso dos barris. Ao mesmo tempo, o carvalho granulado pode se apresentar com diferentes tostagens, transferindo ao vinho aromas e sabores distintos. O objetivo do experimento foi estudar a possibilidade da utilização de carvalho granulado para melhorar as características gustativas de vinhos tintos. Neste experimento testou-se a quantidade, tempo de contato e grau de tosta do carvalho granulado. O vinho utilizado foi elaborado por microvinificação a partir de uvas da cultivar Shiraz, produzidas no Nordeste do Brasil. Nele foi colocado 1, 3 e 5 g/L de carvalho granulado, tostado e não tostado, e os tempos de permanência estudados foram 7, 14 e 21 dias. Os vinhos assim testados foram degustados por um grupo de avaliadores experimentados, utilizando ficha específica. Esta avaliação indicou que o carvalho não tostado obteve uma pequena preferência dos degustadores em comparação ao carvalho tostado. No geral, a dose e tempo de permanência intermediários (3 g/L e 14 dias) apresentaram os melhores resultados.

¹ Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Caixa Postal 15090, 91501-970, Porto Alegre, RS. *E-mail: manfroí@ufrgs.br

ECONOMIA VITÍCOLA

CADEIA PRODUTIVA DE UVA NO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA, PR

Andréia Cristina Hass^{1}, José Mauro Giroto¹*

A produção de uva se encontra em ascensão nos diversos segmentos do mercado nacional e regional. O município de Ponta Grossa apresenta anualmente, uma festa denominada Festa da Uva. Com base neste fato, buscou-se conhecer melhor, por meio de um trabalho de pesquisa, a situação da produção, a qual foi denominado de cadeia produtiva de uva no município de Ponta Grossa-PR. Foi avaliado o perfil dos 13 produtores existentes no município, considerando os diferentes tipos de cultivo aplicados em cada propriedade, assim como, os principais sistemas de produção. Por meio de um referencial teórico, já elaborado (livros, revistas, artigos) foi elaborado um questionário e aplicação em campo. A etapa seguinte compreendeu uma coleta de dados por meio de entrevistas estruturadas junto aos funcionários/responsáveis ou os próprios produtores, bem como anotadas todas as observações e declarações espontâneas realizadas pelas pessoas a respeito do processo produtivo da granja. Dos nove produtores entrevistados constatou-se uma produção anual total de 179 toneladas de uvas anualmente. Da industrialização da matéria-prima, o vinho é o principal produto, obtido de forma totalmente artesanal, produzido tanto para venda como para consumo próprio. Das variedades cultivadas as uvas rústicas ou comuns, a Niágara Branca e Niágara Rosada são predominantes. Os resultados obtidos indicam que os produtores de uva de Ponta Grossa são pequenos produtores, que possuem propriedades com uma área média de 13 hectares, com baixa tecnologia de produção, que utilizam mão-de-obra familiar, e reservam uma área de aproximadamente 2 hectares da propriedade para produção de uva, todos atuantes em pequena escala e cujo enfoque de mercado é o mercado local e regional. Embora alguns dos produtores apresentem uma produtividade crescente, o futuro da cadeia produtiva de uva no município de Ponta Grossa ainda é incerto, com decréscimo de produção, o que pode indicar incertezas quanto ao futuro.

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Unidade de Ponta Grossa, Rua Camilo Castelo Branco, 492, 84045-380 Ponta Grossa, PR, Brasil. *E-mail: andreiahass@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA ELABORAÇÃO ARTESANAL DE SUCO DE UVA

Fagoni Fayer Calegario^{1}, Roberta Duarte Ávila², Silvia Kuhn Berenguer Barbosa³, Luiz Antenor Rizzon¹*

A produção artesanal do suco de uva no Brasil está concentrada na Serra Gaúcha, constituindo uma importante fonte de renda para os pequenos produtores. Mesmo em pequenas quantidades, a produção de alimentos está sujeita a perigos que podem causar danos

à saúde do consumidor. Uma vez identificados, os perigos podem ser controlados através de programas como Boas Práticas de Fabricação (BPF). As BPFs compreendem um conjunto de procedimentos higiênico-sanitários que formam a base para a implantação do sistema APPCC, e por si só irão reduzir o número de pontos críticos de controle na elaboração. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento das condições de Boas Práticas de Fabricação na produção artesanal de suco de uva, elaborado através de panela extratora, na região de Bento Gonçalves, RS. Os principais produtores deste tipo de suco de uva foram identificados e entrevistados durante a entressafra de 2003. Uma lista de verificação dos principais requisitos de BPF foi elaborada a partir da Portaria 326/97 do Ministério da Saúde e serviu como instrumento para o levantamento realizado durante as visitas nas empresas. Foram avaliados: recebimento de matérias-primas, higiene e saneamento do estabelecimento (edificações e instalações), produção (fluxo dos processos, equipamentos e utensílios), higiene pessoal, transporte e armazenagem (matérias-primas e produtos acabados), controle de qualidade e rastreabilidade dos produtos. O fluxograma e o processo de fabricação foram descritos com base nas informações coletadas. O trabalho mostrou que todas as empresas adotam algum tipo de controle higiênico-sanitário na produção, embora não sejam programas formalizados. Os requisitos que demandam maiores controles e ações para garantir a segurança do produto são: qualidade da matéria-prima, vedação das garrafas, pontos de contaminação cruzada, higienização de equipamentos, controle de qualidade, rastreabilidade e registros básicos. Este trabalho disponibiliza a pequenas empresas informações e orientações simplificadas para basear seus procedimentos de controle higiênico-sanitário.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. *E-mail: fagoni@cnpuv.embrapa.br

² Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Caixa Postal 281, 88520-000, Lages, SC, Brasil.

³ Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 97015-900, Santa Maria, RS, Brasil.

O USO DO NÚMERO DO LOTE COMO ELEMENTO DISTINTIVO DE VINHOS COM INDICAÇÃO GEOGRÁFICA NA SERRA GAÚCHA

Jorge Tonietto^{1}, Adriano Miolo², Ivanira Falcade³*

Os topônimos utilizados nas indicações geográficas (IG) são indicadores da qualidade e tipicidade dos vinhos produzidos em regiões determinadas. Na viticultura italiana, por exemplo, o território é tratado em diferentes escalas, da região ao vinhedo, passando pela sub-região e pela propriedade vitícola. A região vitivinícola da Serra

Gaúcha foi colonizada por imigrantes italianos a partir de 1875, de acordo com as disposições da Lei de Terras e Colonização (Lei n.º 601, de 18.09.1850). As três colônias iniciais (Dona Isabel, Conde D'Eu e Fundos de Nova Palmira, respectivamente Bento Gonçalves, Garibaldi e Caxias do Sul) eram divididas em léguas e estas em linhas e, algumas, em travessões. Por sua vez, as linhas e travessões foram subdivididas em Lotes, os quais foram vendidos aos imigrantes. As linhas e travessões foram identificados por nomes e os Lotes por números. Os Lotes foram delimitados considerando a topografia, a qualidade dos solos e a disponibilidade de água, possuindo, normalmente, forma retangular alongada e, em média, 24 hectares. Assim, a viticultura atual está localizada em Lotes identificáveis por um número na respectiva linha. A implementação de um zoneamento vitícola dos fatores naturais considerando a interação "mesoclima x solo" (conceito de *terroir*), em escala compatível, pode possibilitar a demarcação das áreas de maior aptidão vitícola e potencial enológico em cada Lote. A partir de tal zoneamento, as indicações geográficas atuais e potenciais da Serra Gaúcha, como no caso da Indicação Geográfica *Vale dos Vinhedos*, poderão regulamentar a utilização, nos rótulos dos vinhos, e de forma complementar ao nome da IG, do qualificativo relativo ao número do Lote. Isto será possível sempre que a uva de vinhedos das áreas demarcadas em determinado Lote derem origem a vinhos de qualidade para comercialização sem cortes com vinhos de outros Lotes. O uso proposto constitui-se numa maneira original de valorizar os vinhos da Serra Gaúcha, resgatando aspectos históricos da colonização. O uso potencial proposto para o qualificativo Lote se assemelha ao de *château, domaine* e *clos bourguignon* utilizado na França.

¹ Embrapa Uva e Vinho, *E-mail: tonietto@cnpuv.embrapa.br

² Vinícola Miolo.

³ Universidade de Caxias do Sul - UCS.

PERSPECTIVAS PARA A PRODUÇÃO DE VINHOS FINOS NO BRASIL CENTRAL

Marco Antônio Fonseca Conceição^{1}*

O cultivo de uvas para vinhos finos no Brasil tem se restringido, principalmente, à região Sul do país e à região Nordeste, especificamente no submédio São Francisco. Na região Sul, devido às baixas temperaturas no outono e inverno, as videiras só conseguem produzir uma vez por ano, com a colheita ocorrendo durante o verão. Segundo os índices utilizados na Classificação Climática Multicritério (CCM), essa região apresenta, geralmente, um clima úmido, temperado quente e de noites temperadas. Já a região do submédio São Francisco apresenta uma variabilidade intra-anual, podendo a produção de uvas ocorrer durante diferentes épocas do ano. De acordo com a CCM, o clima na região é muito quente e de noites quentes, podendo ser classificado, conforme o período do ano, como subúmido, de seca moderada ou de seca forte. A região central do Brasil pode ser definida, no presente trabalho, como abrangendo o norte, o noroeste e oeste do estado de São Paulo; o sudeste do Mato Grosso do Sul; o sul de Goiás; e o oeste e noroeste do estado de Minas Gerais, incluindo a região de Pirapora, situada no vale do rio São Francisco. Nessa região central, a produção de uvas finas de mesa já está consolidada, sendo que alguns produtores têm mostrado interesse na produção de uvas para vinhos finos. A região apresenta variabilidade intra-anual, sendo que os produtores preferem realizar a poda de produção durante o outono e inverno, deixando a formação das plantas para a primavera e verão, que é quente e úmido. Durante o outono e inverno, de acordo com a CCM, a região apresenta, normalmente, um clima quente, de noites temperadas e com seca de moderada a forte, o que possibilita a produção de vinhos finos de qualidade com tipicidade diferente das já existentes nas outras regiões produtoras do país.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP. *E-mail: marcoafc@cnpuv.embrapa.br

ÍNDICE DE AUTORES DOS RESUMOS

- Abrahão, Enilson – 192
 Adami, Laurien – 219, 220
 Afonso, Ana Paula Schneid – 175
 Agostini, Sofia – 185, 205, 224
 Aguiar, Luis Kluwe – 217
 Alves, Audrei de Oliveira – 211, 212, 223
 Amorim, Daniel Angelucci de – 197, 218, 219
 Amorim, Francisco Macêdo – 186
 Arnaud, Ana Maria – 194
 Assis, Tiago Dal Castelli – 224
 Ávila, Alberto Luiz – 182
 Ávila, Larissa Dias de – 215
 Ávila, Roberta Duarte – 227
 Azevedo, Pedro Vieira de – 192
 Azevedo, Suellen Soraia Nunes – 197
 Babo-Coser, Philippe – 217
 Barbosa, Sílvia Kuhn Berenguer – 222, 227
 Barcelos, Márcia Dutra de – 215
 Benato, Eliane Aparecida – 184
 Bernd, Regina Beatriz – 180
 Bertagnolli, Silvana Maria Michelin – 222, 223
 Blasi, Tereza Cristina – 223
 Boni, Edna Caliarì – 183
 Borato, Carlos Eduardo – 212
 Borghezán, Marcelo – 178
 Boscato, Grasiela – 220
 Boscato, Roberta – 201
 Botton, Marcos – 175, 183, 195, 203
 Braghini, Leodir Carlos – 203
 Bresil, Célia – 219
 Brunetto, Gustavo – 187
 Bruning, Fernando S. – 187
 Calegario, Fagoni Fayer – 184, 227
 Caliarì, Vinícius – 222, 225
 Camargo, Umberto Almeida – 177, 178, 180, 182, 184, 186, 188, 189, 190, 191, 193, 197, 201, 202, 207
 Campos, André José de – 176, 202
 Campos, Wellington Ferreira – 178
 Capelletti, Tarcis Rafael – 210, 211
 Carneiro, Manuel – 215
 Carniel, Edgar – 182
 Caro, Miguel Balparda Soriano – 209, 210
 Caro, Miguel S.B. – 209, 210, 220, 221
 Carreiro, Solange – 219
 Cassini, Juliane – 220
 Celso, Paulo Gustavo – 224
 Cervo, Taciana – 222, 223
 Césaró, Anderson de – 175, 176, 187
 Chalfun, Nilton Nagib Jorge – 205
 Cimadon, Ângela M. A. – 209, 210
 Clemente, Edmar – 213
 Conceição, Marco Antônio Fonseca – 195, 228
 Costa, Andréa Ferreira da – 177, 178
 Czermainski, Ana B. C. – 200
 Daher, Rogério Figueiredo – 177, 178
 Dal Alba, Daiane – 219
 Dal’Soglio, Fábio – 182
 Dalarmi, Linéia – 214
 Dalbó, Marco Antonio – 194, 222
 Dantas, Bárbara França – 179, 196
 Daudt, Carlos Eugenio – 224
 De-Klerk, C. A. – 203
 Denardin, Sandra – 211, 212, 223
 Dias, Fernanda Baú – 185
 Dias, Mário Sérgio Carvalho – 197
 Dias, Sérgio da Costa – 189
 Dillon, Aldo A. J. P. – 201
 Duenhas, Luiza Helena – 179
 Durigan, José Fernando – 180, 189
 Dutra, Camila Braga – 216
 Dutra, Sandra Valduga – 220
 Eiras, Marcelo – 206
 Estopa, Regiane Abjaud – 184
 Fadini, Marcos Antônio Matiello – 192
 Fajardo, Thor Vinicius Martins – 188, 206
 Falcade, Ivanira – 227
 Falcão, Leila D. – 216
 Faria, João Luiz – 175
 Fasolo, Pedro Jorge – 180
 Felizardo, João – 197
 Ferreira, Hiliana N. – 220, 221
 Ferron, Jussara – 222
 Fialho, Flavio Bello – 176, 184
 Ficagna, Evandro – 213
 Flores, Carlos Alberto – 180
 Fogaça, Aline Oliveira – 224
 Foldi, Imré – 203
 Fonseca, Debora Liria – 198
 Fracaro, Antonio Augusto – 178
 Fráguas, José Carlos – 192
 Freire, Karine de Mello – 193, 215
 Freitas, Gustavo Faria de – 205, 218
 Freitas, Léia L. C. – 222
 Gabbardo, Marcos – 199
 Garavaglia, Juliano – 215
 Garrido, Lucas da Ressurreição – 180, 183, 191, 193, 198, 200, 201, 202
 Gatiboni, Luciano Colpo – 187
 Gauche, Cony – 216
 Gava, Renata – 201

- Genta, Werner – 204
 Giehl, Ricardo Fabiano Hettwer – 212
 Giovannini, Eduardo – 184, 199, 224
 Giroto, José Mauro – 227
 Glória, Maria Beatriz Abreu – 216
 Gonçalves, Vanessa Zanotto – 209, 210, 220, 221
 Grando, Maria Stella – 185
 Granella, Vanusa – 224
 Gris, Eliana F. – 216
 Guerra, Celito Crivellaro – 194, 210, 211, 213, 218
 Guzzi, Raquel – 222, 225
 Hasenack, Heinrich – 180
 Hass, Andréia Cristina – 227
 Hecktheuer, Luisa Helena Rychnecki – 211, 212, 222, 223
 Hernandez, José Luiz – 205
 Hort, Mariana A. – 209
 Huber, Lísia Senger – 216
 Ianssen, Carla – 209, 210, 220, 221
 Irala, Philippe Boczianowski – 180
 Kaminski, João – 187
 Kanai, Hernandez Takeshi – 204
 Kuhn, Gilmar Barcelos – 206
 Lang, Rosaline – 222
 Leão, Patrícia Coelho de Souza – 182, 196, 197, 200
 Lima, Achson de – 219
 Lima, Luiz Carlos de Oliveira – 197, 218
 Lima, Márcia Valéria O. – 194
 Lima, Maria Auxiliadora Coêlho de – 179, 196, 197
 Link, Marcos – 217
 Lira, Márcia Maria Pereira – 194
 Loeck, Alci Enimar – 175
 Loura, Sônia Maria Amorim – 197
 Lovato, Paulo Emilio – 182
 Lucchese, Gabriela Tansini – 213
 Luiz, Marilde T. B. – 216
 Luz, Fabrício Ferreira – 225
 Luz, Naíssa Batista da – 198, 203
 Luz, Sara Raquel de Sousa – 179
 Macente, Vicente Sasano – 204
 Machado, Carlos Alberto Ely – 180, 183, 191, 193
 Maia, João Dimas Garcia – 190, 191, 201, 202
 Mallmann, Fábio – 187
 Mandelli, Francisco – 186, 203
 Manfroi, Luciano – 216
 Manfroi, Vitor – 225
 Manoel, Luciana – 176, 202
 Maraschin, Marcelo – 209, 210, 220, 221
 Maraschin, Renata dos Passos – 209, 210, 220, 221
 Marcon, Ângela R. – 209, 220
 Marconi, Thiago Gibbin – 219
 Marimon, Célio – 187
 Maschio, Adriana – 225
 Mattiuz, Ben-Hur – 180, 189
 Mattoso, Luiz Henrique Capparelli – 212
 Mello, Loiva Maria Ribeiro de – 193
 Mello, Rubens Pinto de – 203
 Melo, George Wellington de – 175, 176, 187
 Mendes, Sandra D. C. – 222, 225
 Meneguzzo, Júlio – 222
 Mesquita, Hugo Adelante de – 192
 Messias, Claudio Luiz – 219
 Miele, Alberto – 224
 Miguel, Ana Carolina Almeida – 180, 189
 Mikulski, Célio Air – 178
 Minatti, Edson – 212
 Miolo, Adriano – 227
 Miotto, Rubiela – 215
 Miqueleto, Daniel Fernando – 204
 Moecke, Elisa – 222
 Moraes, Afrânio – 187
 Moraes, J. E. – 203
 Moraes, Liziane Kadine Antunes de – 178
 Moreira, Flavia Maia – 178, 185
 Mussi-Dias, Vicente – 177
 Mussnich, Alexandre – 187
 Nachtigal, Jair Costa – 178, 180, 182, 184, 185, 188, 189, 190, 207
 Nakashima, Gustavo – 193
 Nascimento, Tarcizio – 192
 Naves, Rosemeire de Lellis – 190, 191, 201, 202
 Neuwald, Daniel Alexandre – 211
 Nickel, Osmar – 206
 Nunes, Márcia Menezes – 210
 Ogliari, Thais C. – 222
 Oliveira, Angela M. de – 203
 Oliveira, Estela N. – 222, 225
 Oliveira, Odoni Loris Pereira de – 199
 Oliveira, Paulo Ricardo Dias de – 180, 185, 190, 191, 201, 202
 Orlandin, Alessandra – 209
 Orlando, Tânia das Graças Silva – 205
 Pagnocca, Fernando Carlos – 219
 Paula, Miralda Bueno de – 192
 Pedro Júnior, Mário José – 205
 Pedruzzi, Israel – 214
 Pegoraro, Odirlei – 199
 Penna, Neidi Garcia – 211, 212, 216, 222, 223
 Pereira, Fernando Mendes – 178
 Pereira, Giuliano Elias – 197, 218
 Pereira, Messias Gonzaga – 177, 178
 Pinto, Doglimar Cezar Rodrigues – 182, 189, 207
 Pires, Erasmo José Paioli – 181
 Posanski, Patrícia Z. – 222
 Pötter, Reinaldo Oscar – 180
 Regina, Murillo de Albuquerque – 184, 192, 197, 205, 214, 218
 Revers, Luis Fernando – 180, 183, 191, 201

- Ribeiro, Ana Paula Loura – 196
Ribeiro, Luciana de Sá – 179, 196
Ribeiro, Raimunda Alves Marques – 179
Ribeiro, Rute T. S. – 201
Ringenberg, Rudiney – 195
Rizzon, Luiz Antenor – 216, 217, 222, 227
Roberto, Sérgio Ruffo – 204
Rodrigues, Daniel José – 197, 218
Rodrigues, Rosana – 177
Rodrigues, Ruan S. de A. – 212, 218
Rosa, Carlos Augusto – 219
Rosa, Leandro Cantorski da – 222
Rosier, Jean Pierre – 215, 222
Rossato, Simone Bertazzo – 222, 223
Rosso, César Roberto Silva de – 176
Santos, Carlos Augusto Amorim – 184
Santos, Danilo Rheinheimer dos – 187
Santos, Henrique Pessoa dos – 185, 188, 198
Sauther, Cláudia Sautter – 211, 212
Scalco, Eduardo – 188
Scalon, Silvana de Paula Quintão – 181
Scanagatta, Volmir – 187
Schäfer Júnior, Alencar – 175, 176, 187
Schenato, Paula Guerra – 206
Seidel, Charles – 225
Seidenfus, Joice Fabiéli – 191
Sestari, Ivan – 211
Silva, Adriane Luciana da – 196
Silva, Alexandre Pereira da – 179
Silva, Aparecido Lima da – 178, 182
Silva, Bernardo Barbosa da – 192
Silva, Davi José – 182, 200
Silva, Emanuel Elder Gomes da – 182, 200
Silva, Gildo Almeida da – 212, 213, 214, 218
Silva, Marco Aurélio Tramontin da – 175
Silva, Paulo Henrique Alves da – 216
Silva, Pollyana Borges da – 219
Silva, Roseli – 222
Silva, Vagner – 222, 223
Slaviero, Bianca S. – 214
Soares, Ângela Maria – 205
Soares, Jose Monteiro – 192
Sônego, Olavo Roberto – 193, 200, 201
Sória, Saulo de Jesus – 183, 203
Souza, Clóvis Maurílio de – 205
Souza, Jefferson D. – 222
Souza, Paulo Vítor Dutra de – 182, 201, 205
Tardin, Flávio Dessaune – 177, 178
Thiesen, Ronaldo Nestor – 187
Tiné, Marco Aurélio – 188
Tonietto, Jorge – 186, 227
Toyota, Márcia – 205
Trevisan, Viviane – 220
Trindade, Danielly Cristina Gomes da – 196, 197
Troiani, Estela de Pieri – 213
Urban, Arailde Fontes – 193
Valentini, Silvia Regina de Toledo – 184, 204
Vanderlinde, Regina – 209, 214, 219, 220
Velloso, Carolina Quiumento – 178
Venturin, Maicol – 188
Viana, Alexandre Pio – 177, 178
Viecelli, Luciana – 222
Vieira, Cássia Regina Yuriko Ide – 181
Vieites, Rogério Lopes – 176, 202
Villa, Fabíola – 184
Wagner, Caroline Moor – 180
Weber, Eliseu – 180
Xavier, Paula Regina – 194
Yamashita, Fábio – 204
Yano, Marcos Yataka – 204
Zanardi, Odimar Zanuzo – 195
Zanus, Carlos – 209, 210
Zanus, Mauro Celso – 186, 212, 218
Zat, Dalton Antônio – 186