

Documentos

on line ISSN 1808-9992 **205**
Novembro, 2007

Anais da II Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semi-Árido
31 de julho de 2007



ISSN 1808-9992

Novembro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semi-Árido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 205

**Anais da II Jornada de Iniciação
Científica da Embrapa Semi-Árido
31 de julho de 2007**

Embrapa Semi-Árido
Petrolina, PE
2007

Esta publicação está disponibilizada no endereço:
<http://www.cpatsa.embrapa.br>

Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

Embrapa Semi-Árido

BR 428, km 152, Zona Rural
Caixa Postal 23 56302-970 Petrolina-PE
Fone: (87) 3862-1711 Fax: (87) 3862-1744
sac@cpatsa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Natoniel Franklin de Melo

Secretário-Executivo: Eduardo Assis Menezes

Membros: Mirtes Freitas Lima

Geraldo Milanez de Resende

Maria Auxiliadora Coelho de Lima

Josir Laine Aparecida Veschi

Diógenes da Cruz Batista

Tony Jarbas Ferreira Cunha

Gislene Feitosa Brito Gama

Elder Manoel de Moura Rocha

Supervisor editorial: Eduardo Assis Menezes

Revisor de texto: Maria Auxiliadora Coelho de Lima, Geraldo Milanez de Resende e
Mirtes Freitas Lima

Normalização bibliográfica: Helena Moreira de Queiroga Bezerra
Gislene Feitosa Brito Gama

Foto(s) da capa: Arquivos da Embrapa Semi-Árido

Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

1ª edição (2007): Formato digital.

Todos os direitos reservados.

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

É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.

CIP - Brasil. Catalogação na publicação

Embrapa Semi-Árido

Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semi-Árido (II. : 2007 :
Petrolina, 2007).

Anais da II Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semi-
Árido , Petrolina : Embrapa Semi-Árido , 2007.

278 p. : 21 cm. — (Embrapa Semi-Árido . Documentos, 205).

ISSN 1808-9992

1. Pesquisa Científica . 2. Iniciação Científica . 3. Agropecuária,
Tecnologia. I. Embrapa Semi-Árido. II. Título. III. Série.

CDD 607

© Embrapa 2007

Comitê Avaliador Externo

Profº Drº Eliezer Santurbano Gervasio
UNIVASF - Campus de Petrolina-PE

Profº Drº Mateus Matiuzzi
UNIVASF - Campus de Petrolina-PE

Profª Drª Lindete Miria Vieira Martins
UNEB - Juazeiro-BA

Sumário

	Pág.
Botânica	9
Morfologia e dispersão de frutos de <i>Schinopsis brasiliensis</i> (Anacardiaceae) na Reserva Legal do Projeto Salitre, Juazeiro-BA	11
Caracterização morfológica dos frutos de três espécies de <i>Passiflora</i>	17
Efeito das condições de armazenamento na germinação de sementes de umburana de cheiro (<i>Amburana cearensis</i> (Arr. Cam.) A. C. Smith-Leguminosae)	21
Levantamento qualitativo de espécies vegetais nos espaços verdes urbanos do centro de Petrolina, Pernambuco	27
Levantamento de floração e frutificação das espécies da família Cactaceae depositadas no Herbário do Trópico Semi-Árido (HTSA)	33
Distribuição de fitomassa em plantas de catingueira (<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.) submetidas ao estresse salino	39
Crescimento inicial de plantas de catingueira (<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.) submetidas ao estresse salino	45
Fitossanidade	51
Modelo para avaliar a dispersão de <i>Fusarium subglutinans</i> , agente da malformação da mangueira	53
Proporção de fêmeas do parasitóide <i>Diachasmimorpha longicaudata</i> (Hymenoptera: Braconidae) criados sobre a linhagem <i>tsl</i> - Vienna 8, <i>Ceratitis capitata</i> (Díptera: Tephritidae)	59
Efeito da formulação em diferentes óleos vegetais e surfactantes na germinação de conídios de <i>Trichoderma harzianum</i> LCB 47	65
Crescimento de isolados de <i>Trichoderma</i> sp. em diferentes fontes e concentrações de nitrogênio	71

	Pág.
<i>Fitotecnia</i>	77
Efeitos de manejos de irrigação e porta-enxertos na produção de uvas viníferas em Petrolina-PE: resultados do ciclo de 2006	79
Caracterização térmica do feijão-caupi e do milho em sistema de plantio consorciado nas condições do Semi-Árido Nordestino	85
Fenologia e potencial produtivo de uvas para suco da Coleção de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido	91
Efeitos do manejo de poda na produção e características das bagas de cultivares de uvas sem sementes	99
Efeito do porta-enxerto na fenologia e desenvolvimento de bagas de videiras 'Moscato Canelli'	105
Parâmetros produtivos em genótipos de feijão-caupi sob condições irrigadas do Submédio São Francisco	113
Germinação de sementes de genótipos de melancia com diferentes ploidias em substratos de cultivo	117
Avaliação preliminar de acessos de <i>Cucurbita</i> ssp. como porta-enxerto de melancia	123
<i>Genética e Melhoramento de Plantas</i>	127
Caracterização citogenética de acessos de algaroba coletados no Semi-Árido Brasileiro	129
Determinação da eficiência na obtenção de híbridos de videira através de polinização controlada	135
Identificação de híbridos entre cultivares de mangueira via marcador de DNA AFLP	141
Ajustes no protocolo de DNA CTAB 2x para extração de DNA em diversas espécies vegetais	147
Caracterização de germoplasma de goiabeira e araçazeiro em diferentes ecorregiões do Brasil	153
Caracterização morfológica e multiplicação de acessos de melancia	157

	Pág.
<i>Solos e Nutrição de Plantas</i>	163
Variabilidade espacial de características químicas do solo em um pomar de videira	165
Grau de humificação de ácidos húmicos extraídos de solo fertirrigado com diferentes fontes de fertilizantes	171
Frações da matéria orgânica em função da aplicação de compostos orgânicos	177
Extratores para potássio em solo adubado com rochas silicáticas moídas e cultivado com soja-milheto-melão em casa-vegetação	183
Transporte de fósforo e potássio no solo em área de videiras 'Brasil' irrigadas por gotejamento	189
Potencialidade de coquetéis vegetais para a adição de matéria fresca e seca ao sistema solo na cultura da mangueira	197
Concentração e acúmulo de macronutrientes em videira 'Syrah'	203
Estudo comparativo do teor de nitrogênio e nodulação em cultivares de <i>Vigna unguiculata</i> (L. Walp) em diferentes solos do Semi-Árido	211
Liberção de potássio por rochas silicáticas em diferentes doses e tempos de incubação: interação entre matéria orgânica e calagem	217
<i>Pós-Colheita e Processamento</i>	223
Aplicação pós-colheita de aminoetoxivinilglicina e armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins'	225
Qualidade pós-colheita de manga 'Tommy Atkins' após aplicação de revestimentos de dextrina	231
Utilização de película comestível à base de dextrina com ou sem óleo de girassol para conservação pós-colheita de manga 'Tommy Atkins'	239
Conservação pós-colheita de inflorescências de helicônia 'Golden Torch' em solução <i>pulsing</i> de aminoetoxivinilglicina	245
Aplicação de revestimentos de carboximetilcelulose combinados a dextrina e armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins'	251

	Pág.
Variações na atividade de água e cor de manga 'Tommy Atkins' após desidratação osmótica e secagem	259
Outros	265
Efeito de atrativos sobre o comportamento de pilhadores de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast. (Passifloraceae) em cultivo orgânico	267
Avaliação da multiplicação <i>in vitro</i> em diferentes genótipos de videira (<i>Vitis vinifera</i> L.)	273

Botânica

Morfologia e dispersão de frutos de *Schinopsis brasiliensis* (Anacardiaceae) na Reserva Legal do Projeto Salitre, Juazeiro-BA

Morphology and dispersal of fruits of *Schinopsis brasiliensis* (Anacardiaceae) in the Legal Area of Salitre Project, Juazeiro-BA

Carla Tatiana de Vasconcelos Dias¹; Paloma Pereira da Silva²; Lúcia Helena Piedade Kiill³

Resumo

A dispersão de sementes refere-se à liberação dos diásporos da planta-mãe, sendo de fundamental importância para a sobrevivência de sementes e plântulas. O presente trabalho teve por objetivo contribuir com informações sobre a morfologia e a dispersão de *Schinopsis brasiliensis* na Reserva Legal do Projeto Salitre, Juazeiro-BA. As observações de campo foram feitas de agosto a setembro de 2004 e 2005, em 10 árvores matrizes, distribuídas aleatoriamente e distanciadas no mínimo cinco metros uma da outra. Para a caracterização morfológica, 200 frutos sadios, inteiros, sem deformações e em estágio final de desenvolvimento foram coletados e avaliados com auxílio de paquímetro digital. Para as observações de dispersão, 50 frutos foram marcados com tinta branca, sendo acompanhados periodicamente e, uma vez depositados ao solo, a distância e o posicionamento do fruto em relação à planta-mãe foram medidos, com auxílio de trena. Os diásporos de *S. brasiliensis* são do tipo sâmara com cálice persistente, que se caracterizam por serem frutos simples, secos, indeiscentes, adaptados à dispersão anemocórica, onde o vento atua como

¹Bióloga, B.Sc., Bolsista FACEPE/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Estudante de Biologia, Bolsista FNMA/Embrapa Semi-Árido; ³Bióloga, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, kiill@cpatsa.embrapa.br

agente dispersor. Quanto à dispersão, verificou-se que a maioria dos frutos foi encontrada até dois metros da planta de origem, indicando que, para essa espécie, a dispersão ocorre a curta distância.

Palavras-chaves: baraúna, sementes, caatinga.

Introdução

O processo de dispersão permite que frutos e/ou sementes não sejam depositados nas proximidades da planta-mãe, onde as taxas de mortalidade são altas (Pijl, 1982; Howe & Smallwood, 1982; Schupp, 1995).

Portanto, a dispersão aumenta a probabilidade das sementes chegarem em locais com condições apropriadas para a germinação e o estabelecimento, resultando na colonização de ambientes diferentes daqueles da planta de origem (Clark & Clark, 1984).

Para Terborgh (1990), a manutenção de população de espécies vegetais em florestas tropicais é regulada por diversos processos bioecológicos e físicos, entre os quais a dispersão de seus frutos e sementes. Nos trópicos, é comum a dispersão intermediada por animais, constituindo-se num mecanismo eficaz para a disseminação de genes de espécies vegetais (Pijl, 1982).

Assim, a ecologia de dispersão constitui uma importante base para o entendimento da estrutura e funcionamento das comunidades florestais nos neotrópicos (Gentry, 1983). Quanto ao modo de dispersão de plantas lenhosas, é assumido que a frequência das várias estratégias de dispersão de sementes difere entre locais mais úmidos e mais secos. Geralmente, é suposto que sementes dispersas pelo vento prevaleçam em florestas secas e que a dispersão por animais ganhe maior importância em florestas úmidas (Howe & Smallwood, 1982; Gentry, 1983; 1995).

De acordo com Barbosa et al. (2002), os estudos das relações mutualísticas entre planta e dispersor na caatinga são de extrema importância, uma vez que este bioma é exclusivamente brasileiro, de grande riqueza vegetal e com número considerável de espécies endêmicas.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi estudar a morfologia dos frutos e a síndrome de dispersão de *Schinopsis brasiliensis* (Anacardiaceae), contribuindo assim com informações que servirão de subsídios para o entendimento da ecologia da dispersão dessa espécie.

Material e Métodos

Os frutos foram coletados na área da Reserva Legal do Projeto Salitre, distrito de Juremal, Juazeiro-BA, no período de agosto a setembro de 2004 e 2005, em 10 árvores matrizes de *Schinopsis brasiliensis* aleatoriamente marcadas e distanciadas no mínimo cinco metros uma da outra. Para a caracterização morfológica, 200 frutos sadios, inteiros, sem deformações e em estágio final de desenvolvimento foram coletados e avaliados com auxílio de paquímetro digital, anotando-se o comprimento, a largura e a espessura dos frutos, bem como o número de sementes formado.

Para as observações de dispersão de *Schinopsis brasiliensis*, 50 frutos foram marcados com tinta branca, ainda na planta-mãe. Para facilitar a posterior identificação dos frutos no campo, os dois lados dos frutos foram marcados. Observações quinzenais foram feitas e, uma vez verificada a queda do diásporo no solo, a distância e o posicionamento do fruto em relação planta-mãe foram medidos, com auxílio de trena. Observações complementares foram feitas, até 30 metros da planta-mãe, no sentido de localizar frutos marcados e não localizados.

Resultados e Discussão

Os diásporos de *Schinopsis brasiliensis* são do tipo sâmara com cálice persistente, que se caracterizam por serem frutos simples, secos, indeiscentes, medindo, em média, 30,9 mm de comprimento e 11,76 mm de largura. O pericarpo é uma estrutura expandida em forma de alas membranosas, adaptada à dispersão pelo vento. Inicialmente, os frutos são verdes, adquirindo tons avermelhados no final do desenvolvimento. As sementes desta anacardiácea são de coloração marron, apresentando, em média, 12,38 mm de comprimento e 8,73 mm de largura.

As características morfológicas dos frutos mostram que os mesmos estão adaptados à dispersão anemocórica, em que o vento atua como principal agente dispersor. Associadas às características do fruto, as observações de campo mostraram que, na área estudada, *S. brasiliensis* apresenta porte arbóreo, onde a copa das árvores se destaca na paisagem, o que facilitaria a atuação do vento na dispersão. Assim, *S. brasiliensis* apresenta frutos secos adaptados à dispersão anemocórica, com liberação dos diásporos na estação seca, época em

que são registradas as maiores velocidades de vento na região, indicando que essa espécie está bem adaptada às condições climáticas locais. Tais resultados concordam com os padrões observados em trabalhos realizados no bioma Caatinga, onde é registrado o predomínio de espécies dispersas abioticamente (Barbosa et al., 2002; 2003; Vicente et al., 2003).

Na Tabela 1, estão os resultados obtidos quanto à dispersão dos frutos de *Schinopsis brasiliensis* e mostra que, entre 50 frutos marcados, somente 46% foram localizados. Deste total, 60,87% dos frutos foram encontrados até dois metros da planta de origem, sendo que a maior porcentagem de frutos foi encontrada a um metro da planta-mãe (43,48%). Estes resultados indicam que para essa espécie a dispersão ocorre a curta distância, o que levaria às distribuições agregadas dessas espécies, discordando das observações feitas por Paiva & Barbosa (1988), que verificaram a ocorrência de plantas jovens a partir de 23 m dos troncos das plantas-mãe. Nas observações feitas até 30 metros da planta-mãe, nenhum dos frutos marcados não foi encontrado.

Tabela 1. Dispersão de frutos de *Schinopsis brasiliensis* na Reserva Legal do Projeto Salitre. Juazeiro-BA.

Distância (m)	Frutos (n)	%
1	10	43,48
2	4	17,39
3	1	4,35
4	3	13,04
5	3	13,04
6	1	4,35
7	1	4,35
Total	23	100,00

Agradecimentos

Ao Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), pelo apoio financeiro ao projeto 'Plantas da Caatinga Ameaçadas de Extinção: estudos preliminares e manejo'.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, D. C. de A.; BARBOSA, M. C. de A.; LIMA, L. C. M. de. Fenologia de espécies lenhosas da caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. (Ed.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2003. cap. 16, p. 657-694.

BARBOSA, D. C. de A.; SILVA, P. G. da; BARBOSA, M. C. de A. Tipos de frutos e síndromes de dispersão de espécies lenhosas da caatinga de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. (Org.). **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente; Fundação Joaquim Nabuco; Editora Massangana, 2002. v. 2, cap. 38, p. 609-622.

CLARK, D. A.; CLARK, D. B. Spacing dynamics of a tropical rain-forest tree: evaluation of the Janzen-Connel model. **American Naturalist**, Chicago, v. 124, n. 6, p. 769-788, 1984.

GENTRY, A. H. Dispersal ecology and diversity in neotropical forest communities. **Sonderband Naturwissenschaftlicher Verein Hamburg**, v. 7, p. 303-314, 1983.

GENTRY, A. H. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. In: BULLOCK, S. H.; MOONEY, H. A.; MEDINA, E. (Ed.). **Seasonally dry tropical forests**. Cambridge: University Press, 1995. p. 146-193.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 13, p. 201-228, 1982.

PAIVA, A. M. A.; BARBOSA, D. C. de A. Ocorrência de plantas jovens de *Schinopsis brasiliensis* Engl. (baraúna) Anacardiaceae, numa população natural em região de caatinga (Alagoinha-PE). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 39., 1988, Belém. **Resumos...** Belém: Sociedade Botânica do Brasil: Museu Paraense Emilio Goeldi, 1988. p. 332.

PIJL, L. van der. **Principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. Berlin: Springer-Verlag. 1982. 215 p.

SCHUPP, E. Seed-seedling conflicts, habitat choice and patterns of plant recruitment. **American Journal of Botany**, Columbus, v. 82, p. 399-409, 1995.

TERBORGH, J. Seed and fruit dispersal-Commentary. In: BAWA, K. S.; HADLEY, M. (Ed.). **Reproductive ecology of tropical forest plants**. Paris: UNESCO, 1990. p.181-190. (Man and the Biosphere Series, 7).

VICENTE, A.; SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M. Variação no modo de dispersão de espécies lenhosas em um gradiente de precipitação entre floresta seca e úmida no Nordeste do Brasil. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. (Ed.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Universidade Federal e Pernambuco, 2003. cap. 13, p. 565-592.

Caracterização morfológica dos frutos de três espécies de *Passiflora*

Morphological characterization of fruits of three *Passiflora* species

Marcionila Gonçalves Malheiro¹; Lúcia Helena Piedade Kiill²; Kátia Maria Medeiros de Siqueira³; Sabrina Pitombeira Monteiro⁴; Edsângela de Araújo Feitosa⁴; Ivanice Lemos Borges⁴; Daniel Ribeiro Menezes⁵

Resumo

Este trabalho objetivou comparar as características qualitativas e quantitativas dos frutos de *Passiflora edulis*, *P. cincinnata* e *P. alata*. Para cada espécie, foram coletados 20 frutos para a avaliação de peso, comprimento, diâmetro, espessura da casca, teores de sólidos solúveis totais e o número de sementes. Os frutos de *P. edulis* são globosos, do tipo baga, de coloração verde, adquirindo cor amarela quando maduro, apresentando em média 284,50 sementes, das quais 90,9% são viáveis. A análise dos teores de sólidos solúveis totais mostraram que a polpa apresentou variações de 6,9 a 10,9°Brix. Os frutos *P. cincinnata* são globosos, com casca de coloração verde-claro, sementes pretas com arilo de cor creme, apresentando em média 430,75 sementes, das quais 94,0% são viáveis. Quanto aos teores de sólidos solúveis totais, foram encontrados valores entre 9,2 e 14,2°Brix. Já *P. alata*, apresenta frutos ovóides de coloração laranja, sementes pretas com arilo de cor creme, com, em média, 152,25 sementes/fruto, das quais 75,6% são viáveis.

¹Estudante de Biologia, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Bióloga, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, kiill@cpatsa.embrapa.br. ³M.Sc. em Biologia Animal, Universidade do Estado da Bahia-Juazeiro-BA/CEFET Petrolina-PE; ⁴Bolsistas do CNPq/Embrapa Semi-Árido; ⁵Médico Veterinário, M.Sc., Bolsista FABESB-UFBA.

Quanto aos teores de sólidos solúveis totais, foram encontrados valores que variaram de 17,0 a 21°Brix. De modo geral, *P. edulis* apresentou baixa quantidade de sementes/fruto, porém seus frutos apresentaram os maiores valores morfométricos, o que lhe confere maior quantidade de polpa e tamanho de fruto, parâmetros estes considerados de importância comercial.

Palavras chaves: *Passiflora alata*, *Passiflora cincinnata*, *Passiflora edulis*.

Introdução

O gênero *Passiflora* possui cerca de 400 espécies de plantas pertencentes à família Passifloraceae, que são, em sua maioria, trepadeiras, algumas arbustos e poucas herbáceas. Tem sua distribuição Pantropical, sendo a maioria encontrada nas Américas, principalmente no Brasil, Colômbia e Argentina (Semir & Brown, 1975).

O maracujazeiro se destaca de seus representantes por apresentar as características da família, diferindo dos outros gêneros pela presença em flores de cinco estames, cinco pétalas e cinco sépalas, pelo androginóforo ereto com três estigmas, estames de extremidades livres e anteras grandes com grãos de pólen de coloração amarela (Cervi, 1997).

O presente estudo teve como objetivo avaliar quantitativamente e qualitativamente três espécies de maracujazeiros, quanto às características de frutos, em áreas de cultivo comercial e de sequeiro, no Pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido durante o período de outubro de 2004 a setembro de 2006, no Pólo de Petrolina-PE/Juazeiro-BA, em áreas de cultivo comercial nos Projetos de Irrigação Senador Nilo Coelho (PE) e Maniçoba (BA), bem como em áreas da Embrapa Semi-Árido, situadas nos Campos Experimentais do Projeto de Irrigação de Bebedouro e da Caatinga. Nessas áreas, foram observados cultivos de maracujazeiros das espécies *Passiflora alata*, *Passiflora cincinnata* e *Passiflora edulis*, em que foram avaliadas as características de frutos e a produção de sementes em condições de polinização natural.

A avaliação dos frutos foi feita com materiais procedentes de cultivos comerciais, para *P. edulis*, e de áreas experimentais de cultivo orgânico, para *P. alata* e *P. cincinnata*. Para cada espécie, foram coletados 20 frutos, os quais foram identificados e encaminhados ao laboratório de Biotecnologia da Embrapa Semi-Árido para serem avaliados quanto ao peso médio, ao comprimento e ao diâmetro, a espessura da casca, aos teores de sólidos solúveis totais e o número de sementes viáveis e inviáveis.

O peso do fruto foi obtido com auxílio de uma balança analítica e as medidas foram tomadas por meio de um paquímetro digital. O teor de sólidos solúveis totais foi determinado por meio da leitura em refratômetro digital (0-53°Brix). A classificação das sementes foi feita com base na coloração, sendo as de cor preta consideradas viáveis e as de coloração transparente, inviáveis.

As comparações das médias dos dados morfométricos foram feitas após análise de variância (ANOVA), utilizando-se o programa estatístico SPSS® versão 12.0.

Resultados e Discussão

Observou-se que os frutos de *Passiflora edulis* são de formato globoso, do tipo baga, apresentando coloração verde, adquirindo a cor amarela quando maduro. Quanto aos teores de sólidos solúveis totais, foram encontrados valores que variaram de 6,9 a 10,9°Brix. Quanto ao número de sementes, verificou-se que os frutos dessa espécie apresentaram, em média, 284,5 sementes, das quais 90,9% eram viáveis.

Os frutos *Passiflora cincinnata* são globosos ou ovóides, com casca de coloração verde-claro, sementes pretas com arilo de cor creme. Quanto aos teores de sólidos solúveis totais, foram encontrados valores que variaram de 9,2 a 14,2°Brix. Quanto ao número de sementes, os frutos apresentaram, em média, 430,75 sementes, sendo que, deste total, 94,0% eram viáveis.

Já *Passiflora alata*, apresentou frutos ovóides de coloração laranja, sementes pretas com arilo de cor creme, sendo encontrado, em média, 152,25 sementes/fruto, das quais 75,6% eram viáveis. Quanto aos teores de sólidos solúveis totais, os valores variaram de 17 a 21°Brix. Comparando esses valores com os registrados para as outras espécies, verificou-se que *P. alata* apresentou teores bem superiores, conferindo sabor adocicado à polpa. Por isso, esta passiflorácea também é conhecida como maracujá-doce.

Os dados morfométricos das três espécies estudadas encontram-se na Tabela 1 e demonstram que os frutos apresentaram variações no peso, comprimento e diâmetro, bem como na espessura da casca.

Tabela 1- Valores médios e desvio padrão para peso, comprimento, diâmetro e espessura da casca de três espécies de *Passiflora*. *

Espécies	Peso (g)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Espessura da casca (mm)
<i>Passiflora edulis</i>	164,17 ± 49 (a)	81,95 ± 8 (a)	71,75 ± 8 (a)	9,39 ± 2 (a)
<i>Passiflora cincinnata</i>	131,34 ± 19 (b)	64,52 ± 4 (b)	63,54 ± 3 (b)	4,78 ± 1 (b)
<i>Passiflora alata</i>	82,03 ± 36 (c)	86,32 ± 12 (a)	60,63 ± 5 (b)	8,80 ± 1 (a)

* Letras iguais na mesma coluna indicam que os valores são estatisticamente iguais, segundo o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em relação ao peso, foi encontrada diferença entre as espécies, sendo que *P. edulis* apresentou o maior valor, enquanto a *P. alata* o mais baixo. Este evento pode ser explicado pelo fato de que o *P. edulis* é uma espécie melhorada para a produção comercial, o que não ocorre com *P. alata* que ainda é pouco utilizada comercialmente. Já *P. cincinnata*, obteve menor desvio padrão, conferindo a esta espécie gramatura mais homogênea entre os frutos, o que pode ser uma característica importante para a produção comercial.

Comparando as espécies, verificou-se que *P. edulis* e *P. alata* apresentaram semelhanças estatísticas no que se refere às características comprimento e espessura da casca, sendo superiores a *P. cincinnata*. No que se refere à característica diâmetro, *P. edulis* mostrou-se superior às outras duas estudadas. De modo geral, *P. edulis* apresentou baixa quantidade de sementes/fruto, porém seus frutos apresentaram os maiores valores morfométricos, o que lhe confere maior quantidade de polpa e tamanho de fruto, que são características de importância comercial.

Referências Bibliográficas

CERVI, A C. Passiflorácea do Brasil. Estudo do gênero *Passiflora* L., subgênero *Passiflora*. **Fontqueria**, Madrid, v. 45, p. 1-92, 1997.

SEMIR, J., BROWN JR., K. S. Maracujá: a flor da paixão. **Revista Geográfica Universal**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 5, p. 40-47, 1975.

SPSS Incorporation. **SPSS for Windows**: release 12.0. Chicago: Statistical Package for the Social Sciences, 2003.

Efeito das condições de armazenamento na germinação de sementes de umburana de cheiro (*Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith.- Leguminosae)

Effect of storage conditions on seed germination of *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith.- Leguminosae

Aldenir Alves Lúcio¹; Armando Pereira Lopes²; Fabrício Francisco Santos da Silva¹; Bárbara França Dantas³

Resumo

As sementes geralmente apresentam, por ocasião da maturidade fisiológica, a máxima qualidade, em termos de peso de matéria seca, germinação e vigor. A partir deste período, tende a ocorrer uma queda progressiva da qualidade devido ao processo de deterioração. Assim, as sementes devem ser armazenadas adequadamente, a fim de reduzir ao mínimo o processo de deterioração. Este experimento foi realizado no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, com o objetivo de avaliar a germinação de sementes de umburana de cheiro (*Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith) após armazenamento em diferentes condições. As sementes de umburana-de-cheiro foram coletadas em plantas matrizes na localidade de Barra Bonita (90° 15' S, 36° 47' W), Lagoa Grande – PE. Em seguida, foram

¹Estudante de Biologia, Bolsista da FACEPE/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Estudante de Biologia, Estagiário da Embrapa Semi-Árido; ³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, barbara@cpatsa.embrapa.br

beneficiadas e armazenadas em duas embalagens (sacos de plástico e de papel), sob três condições distintas: câmara fria ($10 \pm 1^\circ\text{C}$ e $77 \pm 1\%$ UR), laboratório ($30 \pm 5^\circ\text{C}$ e $66 \pm 5\%$ UR) e sala de germinação ($20 \pm 1^\circ\text{C}$ e $86 \pm 2\%$ UR), durante 3, 6, 9 e 12 meses. Antes e após os períodos de armazenamento, as sementes foram avaliadas quanto à germinação (%) e ao teor de água. A germinação das sementes de umburana de cheiro foi afetada pelo ambiente de armazenamento, apenas quando acondicionadas em embalagens permeáveis de papel.

Palavras-chave: vigor, teor de água, qualidade fisiológica.

Introdução

A umburana de cheiro (*Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith) apresenta porte regular, podendo atingir até 10 m de altura nas regiões de Caatinga e até 20 m na Zona da Mata (Corrêa, 1978; Lorenzi, 1992). Ocorre naturalmente do Nordeste ao Brasil Central, em regiões de Caatinga e na Floresta Pluvial de Minas Gerais, no Vale do Rio Doce (Braga, 1976; Corrêa, 1978; Lorenzi, 1992). De acordo com Tigre (1968), a espécie pode ser recomendada para trabalhos visando a recuperação de áreas degradadas. A madeira é amplamente empregada em serviços de movelaria e marcenaria. As sementes, em função do odor agradável exalado, são utilizadas para perfumar roupas, como também, na medicina caseira como anti-espasmódicas, emenagogas e para o tratamento de doenças reumáticas (Tigre, 1968; Braga, 1976; Lorenzi, 1992).

As espécies florestais, como a umburana de cheiro, têm apresentado produção de sementes irregular, sendo abundante em determinado ano e escassa em outros. O armazenamento torna-se, portanto, necessário para garantir a demanda anual de sementes, possibilitando o estoque para os anos de baixa produção (Carneiro & Aguiar, 1993). Desta forma, o armazenamento serve para preservar a qualidade das sementes até a semeadura (Floriano, 2004). Segundo a maioria dos autores, os principais fatores que afetam o armazenamento são a temperatura e a umidade das sementes. Harrington (1972) afirma que a manutenção da baixa temperatura reduz a atividade das enzimas envolvidas no processo respiratório, principal responsável pela perda da viabilidade das sementes durante o armazenamento. Em geral, as flutuações no conteúdo de umidade e nas temperaturas são menos favoráveis que condições constantes de armazenamento.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação das sementes de umburana de cheiro armazenadas em diferentes embalagens e ambientes.

Material e Métodos

As sementes de umburana de cheiro (*Amburana cearensis*) foram coletadas em plantas matrizes, na localidade de Barra Bonita (90° 15' S, 36° 47' W), Lagoa Grande-PE. As sementes foram armazenadas em duas embalagens (saco de plástico e saco de papel) e em três ambientes, sendo eles: câmara fria ($10 \pm 1^\circ\text{C}$ e $77 \pm 1\%$ UR), laboratório ($30 \pm 5^\circ\text{C}$ e $66 \pm 5\%$ UR) e câmara de germinação ($20 \pm 1^\circ\text{C}$ e $86 \pm 2\%$ UR), por períodos de três, seis, nove e doze meses. Antes e após os períodos de armazenamento, as sementes foram avaliadas quanto à germinação (%) e ao teor de água (Brasil, 1992).

O delineamento experimental, utilizado foi inteiramente casualizado, com uma testemunha absoluta (sem armazenamento), em esquema fatorial 4x3 (tempo de armazenamento x ambiente), para cada embalagem em que as sementes foram acondicionadas, com quatro repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O teor de água inicial das sementes de umburana de cheiro foi de 5,27% (Tabela 1). De acordo com Carvalho & Nakagawa (2000), as sementes ortodoxas devem ser armazenadas com teores de água entre 8 e 12%, para não sofrer danos de hidratação durante o armazenamento ou na germinação. Quando armazenadas em embalagem plástica, as sementes armazenadas em câmara de germinação apresentaram grande aumento do teor de água. O mesmo ocorreu com as sementes armazenadas em embalagens de papel, no entanto, com maior variação dos valores (Tabela 1).

Efeito das condições de armazenamento na germinação de sementes de umburana de cheiro (*Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith- Leguminosae)

Tabela 1. Teor de água de sementes de umburana de cheiro (*Amburana cearensis*) armazenadas em diferentes embalagens e ambientes durante 3, 6, 9 e 12 meses. *

Tempo de armazenamento (meses)	Embalagem de plástico				Embalagem de papel				
	Laboratório	Câmara de germinação	Câmara fria	Média	Laboratório	Câmara de germinação	Câmara fria	Média	
3	5.7500 bB	6.5150 aC	6.8400 bA	6.3683	5.9350 cB	9.1450 aC	7.4150 bB	7.4983	
6	6.3850 bAB	9.9600 aA	6.4000 bA	7.5817	7.2800 cA	12.9400 aB	9.5500 bA	9.9233	
9	6.9650 bA	8.2050 aB	6.7050 bA	7.2917	7.2350 cA	14.1100 aA	9.6200 bA	10.3217	
12	6.5100 bA	8.7800 aB	6.8550 bA	7.3817	6.4050 cAB	13.4000 aAB	9.1450 bA	9.6500	
Média	6.4025	8.3650	6.7000	7.1558	6.7137	12.3988	8.9325	9.3483	
Controle				5,5270				5,5270	
CV		CV = 3,08%					CV = 3.87%		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras gregas indicam diferenças a 5%.

As pequenas variações do teor de água das sementes de umburana de cheiro armazenadas em embalagem de plástico não influenciaram significativamente na sua germinação, com mais de 90% de sementes germinadas após um ano de armazenamento (Tabela 2).

Tabela 2. Germinação de sementes de umburana de cheiro (*Amburana cearensis*) armazenadas em diferentes embalagens e ambientes durante 3, 6, 9 e 12 meses. *

Tempo de armazenamento (meses)	Embalagem de plástico				Embalagem de papel				
	Laboratório	Câmara de germinação	Câmara fria	Média	Laboratório	Câmara de germinação	Câmara fria	Média	
3	96,00	90,00	96,00	94,00 A	92,00 aA	96,00 aA	94,00 aA	94,00	
6	96,00	98,00	98,00	97,33 A	100,00 aA	100,00 aA	84,00 aA	94,67	
9	92,00	92,00	96,00	93,33 A	98,00 aA	90,00 a A	48,00 bB	78,67	
12	88,00	94,00	96,00	92,67 A	90,00 aA	56,00 bB	54,00 bB	66,67	
Média	93,00 a	96,50 a	93,50 a	94,30	95,00	85,50	70,00	83,50	
Controle				96,00				96,0096	
CV		CV = 8.09%					CV = 12.46%		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras gregas indicam diferenças a 5%.

As sementes armazenadas em embalagem de papel, no entanto, apresentaram menor qualidade fisiológica após 6 meses e 12 meses de armazenamento em câmara fria e em câmara de germinação, respectivamente (Tabela 2). O armazenamento sob baixa temperatura foi mais prejudicial à germinação do que sob alta umidade relativa, o que indica um certo nível de recalcitrância das sementes de umburana de cheiro.

De acordo com Bastos (1983), as sementes de umburana de cheiro possuem alto teor de lipídeos de reserva, o que aliado ao teor de água da semente é um fator crítico para o armazenamento a temperatura baixas (Cunha, 1996).

A qualidade fisiológica das sementes de umburana de cheiro foi afetada pelo ambiente de armazenamento, apenas quando acondicionadas em embalagens de papel. O armazenamento em embalagem plástica não reduziu a qualidade das sementes de umburana de cheiro, sendo este mais favorável para conservação das mesmas.

Referências Bibliográficas

- BASTOS, C. R. V. **Contribuição ao conhecimento químico de plantas do Nordeste, *Torresea cearensis* Fr. All.** 1982. 99 f. Dissertação (Mestrado em Química Orgânica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará.** 3. ed. Mossoró: ESAM, 1976. 510 p. (ESAM. Coleção Mossoroense, 315)
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Secretária Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, DF: 1992. 365p.
- CARNEIRO, J. G. A.; AGUIAR, I. B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais.** Brasília, DF: ABRATES, 1993. p. 333-350.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil.** Rio de Janeiro: IBDF, 1978. v. 5, 687 p.
- FLORIANO, E. P. **Armazenamento de sementes florestais.** Santa Rosa: ANORGS, 2004. 10 p. (ANORGS. Caderno Didático, 1).

Efeito das condições de armazenamento na germinação de sementes de umburana de cheiro (*Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith- Leguminosae)

HARRINGTON, J. F. Seed storage and longevity. In: KOSLOWSKI, T. T. **Seed biology**. New York: Academic Press, 1972. v. 3, p. 145-245.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarium, 1992. 352 p.

MENDES, R. A.; GOES, M. de. Cultura de tecidos na conservação de germoplasma vegetal. In: PUIGNAU, J. P. (Ed.). **Conservacion de germoplasma vegetal**. Montevideo: IICA, 1996. p. 129-138. (IICA-PROCISUR. Dialogo, 45).

TIGRE, C. B. **Silvicultura para as matas xerófilas**. Fortaleza: DNOCS, 1968. 175 p.

Levantamento qualitativo de espécies vegetais nos espaços verdes urbanos do centro de Petrolina, PE

Survey of urban vegetation in downtown Petrolina, Pernambuco state

Victor Maciel do N. Oliveira¹; Lucas Giordano Paranhos²; Ivan André Alvarez³.

Resumo

A Caatinga é um dos biomas menos conhecidos, o que tem limitado a utilização de suas espécies no paisagismo. Um primeiro passo é o levantamento da presença de espécies nativas na área urbana, de forma a se dimensionar a real situação e, posteriormente, propor intervenções. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo fazer o levantamento de espécies vegetais utilizadas nas áreas urbanas centrais da cidade de Petrolina, no estado de Pernambuco. Foram selecionados 22 espaços verdes do centro da cidade para a realização do estudo. A família botânica predominante foi Leguminosae, seguida por Arecaceae e Cactaceae, porém, em relação aos biomas de origem das espécies identificadas, as exóticas representaram 66%, seguidas das nativas de outros biomas do Brasil, com 21%, e, por último, estão as plantas da Caatinga, com 13%. Das setenta e uma espécies vegetais identificadas, trinta e uma são arbóreas, trinta e uma arbustivas e nove herbáceas. De uma maneira geral, conclui-se que poucas espécies nativas da Caatinga são utilizadas no paisagismo urbano de Petrolina e que a maior parte das plantas ornamentais são exóticas adaptadas ao clima da região.

Palavras-chave: arborização urbana, Caatinga, paisagismo.

¹Estudante de Engenharia Agrônoma da UNEB, Juazeiro-BA; ²Estudante da UFLA, Lavras-MG; ³Engenheiro Florestal, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE, ivan.alvarez@cpatsa.embrapa.br

Introdução

A Caatinga deve ser considerada um dos biomas mais ricos em biodiversidade do mundo. Cada vez mais, estudiosos alertam para os cuidados em valorizar espécies que se encontram ameaçadas de extinção, devido ao elevado estado de degradação dos recursos naturais. Muitas espécies são consideradas endêmicas e outras apresentam íntima relação com o meio, servindo como base de estudos da dinâmica histórica vegetacional da própria caatinga (Giulietti et al., 2004).

Pesquisas têm avaliado as potencialidades da flora nativa para diversos fins. O conhecimento do potencial ornamental se torna importante, pois, uma vez cultivadas, as plantas nativas mantêm a biodiversidade local e contribuem para o paisagismo urbano, sobretudo, por serem adaptadas às condições edafoclimáticas do Semi-Árido. As espécies utilizadas na ornamentação, na maioria dos casos, são exóticas adaptadas ou melhoradas geneticamente passando a produzir uma floração mais intensa (Barreto et al., 2005). Estudos realizados demonstram que há uma variedade de plantas da Caatinga que podem ser utilizadas na arborização urbana. Sampaio et al. (2002) destacaram a importância das palmeiras, ipês e cássias como sendo plantas nativas com caráter ornamental, utilizáveis em ruas, praças e jardins.

O plantio de espécies nativas pode incrementar os espaços verdes e tornar o clima da cidade mais ameno. No entanto, quando plantadas de maneira aleatória, sem o entendimento dos conceitos de manutenção, as funções que as plantas oferecem não são geradas. Alvarez (2004) ressalta a importância que a vegetação leva às zonas urbanas, criando espaços verdes com funções ecológicas e de lazer.

Saber quais espécies estão sendo utilizadas nas praças e canteiros da cidade, dá uma noção do conhecimento que se tem sobre as plantas nativas da região. Sendo assim, a finalidade desse trabalho foi realizar um levantamento das espécies utilizadas na ornamentação paisagística da zona urbana, na cidade de Petrolina-PE, e classificá-las quanto ao bioma de origem.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na cidade de Petrolina-PE, situada na região do Submédio São Francisco, a 09°09' de Latitude Sul e 40°22' de Longitude

Oeste. Seu clima é Tropical Semi-Árido, com temperatura média anual de 26,0°C, precipitação de 535,5 mm e umidade relativa do ar de 66% (Embrapa Semi-Árido, 2007). A vegetação natural predominante é de Caatinga hiperxerófila. O levantamento foi realizado durante o primeiro semestre de 2007, em praças e canteiros centrais de ruas e avenidas. Analisou-se o mapa da região central da cidade, selecionando-se vinte e duas áreas representativas do perímetro urbano. Foram coletados ramos com folhas e/ou inflorescência e frutos das diferentes espécies e tiradas fotografias. A identificação foi feita observando-se as fotografias, identificando-se o material coletado e pesquisando-se por nomes populares anotados durante o levantamento. As espécies também foram classificadas por famílias botânicas e caracterizadas como arbóreas, arbustivas ou herbáceas (Lorenzi, 1992; Lorenzi & Souza, 2001). Calculou-se o percentual de plantas nativas, plantas de outros biomas do Brasil e plantas exóticas.

Resultados e Discussão

Dos 22 locais analisados, foram identificadas 28 famílias botânicas. A família Leguminosae teve o maior número de espécies, 20% no total, seguida por Arecaceae, com 10%, e Cactaceae e Liliaceae, com 7% cada. Para as demais famílias, este número variou de 1 a 5% (Tabela 1). Com relação aos biomas de origem, 66% são exóticas, 21% são nativas de outros biomas do Brasil e, em menor quantidade, verificou-se 13% de espécies nativas da Caatinga (Fig. 1). Foram identificadas setenta e uma espécies. Quanto ao porte de crescimento, trinta e uma são arbóreas, trinta e uma arbustivas e nove herbáceas (Tabela 2). Algumas espécies arbóreas apresentaram altura reduzida de suas copas em determinados pontos da cidade, comportamento provavelmente ocasionado pela compactação do solo, principalmente próximo às avenidas que foram intensamente aterradas, impedindo o crescimento do sistema radicular. Além disso, o meio urbano caracterizado como um ambiente inóspito à maioria das plantas, por apresentar solos ácidos e baixa fertilidade, interfere no seu desenvolvimento. Conclui-se que há escassez de plantas nativas da Caatinga no paisagismo urbano e um grande uso de espécies exóticas, modificando o ambiente natural da região.

Tabela 1- Número e porcentagem de espécies das famílias botânicas identificadas nos espaços verdes urbanos de Petrolina-PE.

Família	N.º de espécies	%	Família	N.º de espécies	%
Amaryllidaceae	3	5	Leguminosae	14	20
Anacardiaceae	3	5	Liliaceae	5	7
Apocynaceae	3	5	Malvaceae	2	3
Arecaceae	7	10	Meliaceae	1	1
Bignoniaceae	2	3	Moraceae	2	3
Bromeliaceae	1	1	Musaceae	2	3
Burseraceae	1	1	Myrtaceae	1	1
Cactaceae	5	7	Nyctaginaceae	1	1
Cannaceae	1	1	Plumbaginaceae	1	1
Casuarinaceae	1	1	Portulacaceae	1	1
Chrysobalanaceae	1	1	Rhamnaceae	1	1
Combretaceae	2	3	Rubiaceae	3	5
Commelinaceae	2	3	Turneraceae	1	1
Euphorbiaceae	3	5	Verbenaceae	1	1

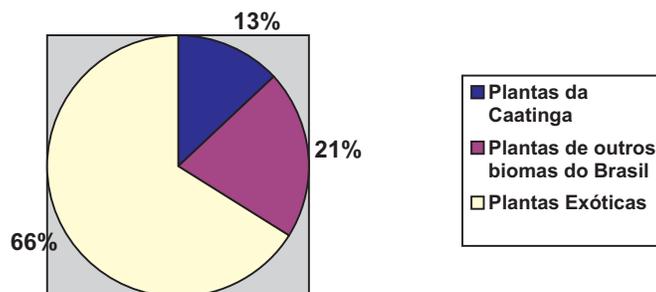


Fig. 1. Percentual de plantas ornamentais quanto a origem utilizadas nos espaços verdes urbanos de Petrolina-PE.

Tabela 2- Classificação das espécies identificadas nos espaços verdes urbanos de Petrolina-PE, quanto ao porte.

Classificação	N.º de espécies
Arbórea	31
Arbustiva	31
Herbácea	9

Referências Bibliográficas

- ALVAREZ, I. A. **Qualidade do espaço verde urbano**: uma proposta de índice de avaliação. Piracicaba: ESALQ, 2004. 187 p.
- BARRETO, R. C.; VIANA, A. A. M. B.; CASTRO, A. C. R. de; VINHAS, N. de J. Plantas ornamentais, produtoras de fibras e com sementes ornamentais. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYNS, F. G. C.; FIGUEIRÔA, J. M. de; SANTOS JÚNIOR, A. G. (Ed.). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação de Plantas do Nordeste, 2005. p. 227-266.
- EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. **Médias anuais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro**. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/servicos/dadosmet/ceb-anual.html>>. Acesso em: 02 jul. 2007.
- GIULIETTI, A. M.; NETA, A. L. B.; CASTRO, A. A. J. F.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J. F.; QUEIROZ, L. P.; FIGUEIREDO, M. A.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V.; HARLEY, R. M. Diagnóstico da vegetação do bioma caatinga. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Org.). **Biodiversidade da Caatinga**: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 45-90.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 2v.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2001. 1088 p.
- SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (Ed.). **Vegetação e flora da Caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2002. 176 p.

Levantamento do período de floração e frutificação das espécies da família Cactaceae depositadas no Herbário do Trópico Semi-Árido (HTSA)

Study of blooming and fructification phases of Cactaceae species placed in the "Herbário do Trópico Semi-Árido (HTSA)"

Paloma Pereira da Silva¹; Lúcia Helena Piedade Kiill²

Resumo

O Herbário da Embrapa Semi-Árido (HTSA) foi criado em 1983 e, desde então, vem servindo de suporte para levantamentos botânicos, especialmente das espécies do Semi-Árido que deram origem a diversos trabalhos sobre a biodiversidade vegetal da caatinga. O presente trabalho teve como objetivo levantar os períodos de floração e frutificação das espécies pertencentes à família Cactaceae, depositadas no acervo do HTSA. Atualmente, a família Cactaceae depositada é representada por 14 espécies pertencentes a oito gêneros. Foram examinadas 34 exsicatas, sendo 76,47% identificadas em nível de espécie, 17,64% em nível de gênero e 5,89% em nível de família. De posse de cada exsicata, foram anotados os dados referentes à floração e frutificação em relação ao mês de coleta. Quanto ao período de floração,

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista FNMA/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970 Petrolina-PE; ²Bióloga, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, kiill@cpatsa.embrapa.br

verificou-se que 50% das espécies analisadas apresentaram floração entre os meses de novembro a janeiro. Quanto à frutificação, frutos foram observados somente em cinco espécies, sendo que a maioria apresentou frutificação nos meses de janeiro e novembro, que também estão compreendidos na estação chuvosa da região. Comparando a ocorrência das fenofases com as condições climáticas, verifica-se que a floração e a frutificação ocorrem principalmente na estação chuvosa, estando a produção de flores e frutos diretamente associada com a precipitação.

Palavras-chaves: Caatinga, estação chuvosa, espécie endêmica.

Introdução

A família Cactaceae é composta por aproximadamente 1.300 espécies, distribuídas pelas regiões tropicais do mundo (Hunt, 1999, citado por Rocha & Agra, 2002). De acordo com Taylor & Zappi (2002), são citados 58 táxons para a Caatinga, sendo que, destes, 40% são considerados endêmicos com distribuição restrita a poucas áreas e 23% considerados endêmicos com distribuição exclusiva a um ou poucos locais.

Na região Semi-Árida brasileira, os representantes dessa família apresentam diferentes potenciais. Quanto ao uso forrageiro, destacam-se *Cereus jamacaru* DC, *Melocactus bahiensis* (Britton & Rose) Luetzelb. e *Pilosocereus gounelli* (Weber) Byl. et. Rowl, entre as cactáceas utilizadas como alimento para caprinos durante a estação seca, sendo a primeira considerada como a mais utilizada pelos agricultores (Cavalcante & Resende, 2004). Segundo Agra et al. (2005), *Cereus jamacaru* é citado na medicina popular, sendo suas raízes indicadas nos tratamentos de infecções e problemas renais e com funções emenagogas. Além disso, as espécies *Melocactus bahiensis* (Britton & Rose) Luetzelb., *Opuntia inamoema* Br. et. R. e *Arrojadoa rodantha* (Urke.) Br. et. R. apresentam potencial ornamental, sendo vendidas em feiras livres e no comércio informal (Barretos et al., 2005).

O presente estudo teve por objetivo levantar os períodos de floração e frutificação das espécies pertencentes à família Cactaceae, depositadas no acervo do Herbário do Trópico Semi-Árido (HTSA), contribuindo para o conhecimento dos processos fenológicos dessa família, bem como para obter informações sobre a época mais indicada para a coleta de material botânico e sementes das mesmas.

Material e Métodos

O presente levantamento foi realizado no HTSA, na Embrapa Semi-Árido, no período de maio a junho de 2007, onde foram avaliadas 34 exsicatas da Família Cactaceae. De posse de cada exsicata, foram anotados os dados referentes à floração e frutificação com relação ao mês de coleta, considerando a presença ou não de flores e/ou frutos.

Os dados obtidos foram comparados com as condições climáticas da região, sendo considerada como estação seca o período compreendido de maio a outubro e como estação chuvosa, de novembro a abril.

Resultados e Discussão

No acervo do HTSA, a família Cactaceae é representada por 14 espécies pertencentes a oito gêneros. Comparando estes dados com o número de espécies registradas para a Caatinga ($n = 58$), verifica-se que apenas 24,13% dos representantes dessa Família estão depositados no acervo do Herbário. Este pequeno número de espécies herborizadas pode estar relacionado à dificuldade de coleta e de montagem do material que, por apresentar cladódios suculentos revestidos de espinhos, precisam passar por cortes transversais e longitudinais, que podem danificar as partes reprodutivas, resultando em exsicatas de má qualidade.

Do total de exsicatas analisadas, 26 (76,47%) estavam identificadas em nível de espécie, seis (17,64%) em nível de gênero e duas (5,89%) em nível de família (Tabela 1). Entre os representantes, estão *Pilosocereus piauhiensis* (Gurke) Byl. & Rowl, espécie endêmica da Caatinga de distribuição restrita, de acordo com Taylor & Zappi (2002). Entre os representantes não endêmicos de distribuição restrita está *Peireskia zehntneri*. Os demais representantes, dos gêneros *Arrojodoa*, *Cereus* e *Eriocereus*, são considerados de ampla distribuição, podendo ser encontrados em outros tipos de vegetação.

Quanto ao período de floração, verificou-se que 50% das espécies analisadas apresentaram floração entre os meses de novembro a janeiro, que coincide com o início do período chuvoso na região. Nesta estação, o maior número de registros foi observado nos meses de novembro e dezembro, com 42,86% das espécies. Quanto à frutificação, frutos foram observados somente em cinco espécies, o que corresponde a 35,71% do total de plantas observadas. Destas

Levantamento do período de floração e frutificação das espécies da família Cactaceae depositadas no Herbário do Trópico Semi-Árido (HTSA)

cinco espécies, *Pereskia zehntneri* Br. & Ros., *Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. ex Rowl.) e *Zehntnerella squamulosa* Brit. & Rose apresentaram frutificação nos meses janeiro e novembro, que também estão compreendidos na estação chuvosa da região. As demais espécies apresentaram frutos nos meses de maio e setembro.

Tabela 1. Espécie, número do herbário, ano de coleta e mês de ocorrência da floração e da frutificação dos representantes da família Cactaceae depositados no Herbário do Trópico Semi-Árido (HTSA).

Espécie	No. do Herbário	Ano da Coleta	Floração	Frutificação
<i>Arojadoa rodantha</i> (Gurke) Br. & R.	109	1983	Novembro	
	109	1983	Novembro	
<i>Cereus jamacaru</i> P. DC.	110	1983	Dezembro	
	110	1983	Dezembro	
<i>Cereus</i> sp.	111	1983	Novembro	
	111	1983	Novembro	
<i>Cereus insularis</i> Hemsl. *	1630	1986		
	1630	1986		
<i>Eriocereus adscendens</i> (Gurke) Berj.	112	1983	Agosto	
	112	1983	Agosto	
<i>Eriocereus adscendens</i> (Gurke) Berj.	113	1983	Dezembro	
	113	1983	Dezembro	
cf. <i>Harrisa</i> sp	1659	1990	Dezembro	
	1659	1990	Dezembro	
<i>Opuntia cepa</i> L.	1780	1991	Maio	Maio
	1780	1991	Maio	Maio
<i>Opuntia palmadora</i> Byl. & Rowl.	114	1983	Novembro	
	114	1983	Novembro	
<i>Pereskia zehntneri</i> Br. & Ros.	115	1984		Janeiro
	115	1984		Janeiro
<i>Pilosocereus glaucescens</i> (Lab.) Byl. & Rowl *	116	1986		
	116	1986		
<i>Pilosocereus gounellei</i> (A. Weber ex K. Schum.) Bly. ex Rowl.)	117	1984	Março	
	117	1984	Março	
<i>Pilosocereus gounellei</i> (A. Weber ex K. Schum.) Bly. ex Rowl.)	118	1983		Novembro
	118	1983		Novembro
<i>Pilosocereus piauhiensis</i> (Gurke) Byl. & Rowl *	119	1983		
	119	1983		
<i>Pilosocereus</i> sp *	1644	1986		
	1644	1986		
<i>Zehntnerella squamulosa</i> Brit. & Rose	120	1984	Janeiro	Janeiro
	120	1984	Janeiro	Janeiro
Não identificada	1197	1985		Setembro
Não identificada*	2274	2002	--	--

* materiais com estruturas reprodutivas pequenas e danificadas, o que impossibilitou a sua identificação.

Diante do exposto, verifica-se que a quantidade de espécies de Cactaceae depositada no HTSA é relativamente pequena quando comparada à diversidade de espécies registradas para a Caatinga, havendo a necessidade de se intensificar as coletas de representantes deste grupo. Entre as espécies analisadas, verificou-se que as fenofases de floração e frutificação coincidem com a estação chuvosa, estando a produção de flores e frutos diretamente associada com a precipitação.

Referências Bibliográficas

- AGRA, M. de F.; FRANÇA, P. F.; CÂMARA, C. A.; SILVA, T. M. S.; ALMEIDA, R. N. de; AMARAL, F. M. M. do; ALMEIDA, M. Z. de; MEDEIROS, I. A. de; MORAES, M. O; BARBOSA FILHO, J. M.; NURIT, K.; OLIVEIRA, F. de S.; FREIRE, K. R. de L.; MORAIS, L. C. S. L de; RÉGO, T. de J. A. S; BARROS, R. F. de M. Mediciniais e produtoras de princípios ativos. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIRÔA, J. M. de; SANTOS JUNIOR, A. G. (Ed.). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. p.135-198.
- BARRETO, R. C.; VIANA, A. M. B.; CASTRO, A. C. R. de; VINHAS, N. de J. Plantas ornamentais, produtoras de fibras e com sementes ornamentais In: SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIRÔA, J. M. de; SANTOS JUNIOR, A. G. (Ed.). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. p. 227-266.
- BATISTA, A. M. V.; AMORIM, G. L.; NASCIMENTO, M. do S. B. Forrageiras. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIRÔA, J. M. de; SANTOS JUNIOR, A. G. (Ed.). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. p. 27-48.
- CAVALCANTI, N. de B; RESENDE, G. M. Plantas nativas da Caatinga utilizadas pelos pequenos agricultores para alimentação dos animais na seca. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 3.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 9.; SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 4., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: SNPA: UFPB-CCA, 2004. 1 CD-ROM.
- ROCHA, E. A.; AGRA, M. de F.. Flora do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil: Cactaceae Juss. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n.1, p. 15-21, 2002.
- TAYLOR, N. P.; ZAPPI, D. Distribuição das espécies de Cactaceae na caatinga, In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGINIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (Ed.). **Vegetação e flora da Caatinga**, Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2002. cap.10, p 123-125.

Distribuição de fitomassa em plantas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) submetidas ao estresse salino

Phytomass distribution in *Caesalpinia pyramidalis* plants submitted to salt stress

Armando Pereira Lopes¹; Aldenir Alves Lúcio¹; Fabrício Francisco Santos da Silva¹; Paloma Pereira da Silva¹; Bárbara França Dantas².

Resumo

Este estudo foi desenvolvido no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, com objetivo de avaliar o efeito do estresse salino na distribuição da fitomassa em plantas de *Caesalpinia pyramidalis*. As sementes foram plantadas em vasos plásticos, contendo solo salinizado com soluções de NaCl de forma a obter os seguintes níveis de condutividade elétrica (CE): 0 (controle), 2, 4, 6 e 8 dS.m⁻¹. Foram avaliadas semanalmente as seguintes variáveis: matéria fresca (MF) e seca (MS) da folha, do caule e da raiz das plantas. As plantas que se desenvolveram em 2 dS.m⁻¹ apresentaram maior crescimento das folhas, caules e raízes individualmente, resultando em um maior crescimento total em MF e MS. O desenvolvimento das plantas foi prejudicado quando cultivadas com solo com CE de 4 dS.m⁻¹. O estresse salino alterou a partição de MF e MS entre os diferentes órgãos das plantas. A fitomassa (MF e MS) do sistema radicular aumentou nas plantas, acompanhando a CE do substrato. Por outro lado, a fitomassa das folhas sofreu redução. A CE de 2 dS m⁻¹ apresentou uma melhor distribuição de fitomassa para todas as variáveis.

Palavras-chaves: partição, salinidade, potencial osmótico.

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista FACEPE/CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, barbara@cpatsa.embrapa.br.

Introdução

A caatinga tem diversos ecossistemas, onde se encontram plantas, animais e minerais especiais, que oferecem uma imensa diversidade de produtos para o ser humano. Com índices pluviométricos muito baixos (entre 250 e 800 mm anuais), a temperatura se situa entre 24 e 26 °C e varia pouco durante o ano. As plantas da caatinga possuem propriedades que lhes permitem viver nessas condições (Maia, 2004).

A catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) apresenta uma rápida germinação e tolerância ao transplante, sendo, então, de grande importância na recuperação de áreas degradadas da caatinga (Maia, 2004).

A salinização leva ao desbalanço nutricional, uma vez que o excesso de sais (Na e Cl) na solução do solo leva à um distúrbio na absorção de nutrientes, alterando as concentrações dos mesmos. Essa desordem nutricional pode levar a um desenvolvimento abaixo do normal, afetando os processos metabólicos da planta (Viana et al., 2001).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do estresse salino na distribuição de matéria fresca e seca em plantas de catingueira.

Material e Métodos

Este experimento foi desenvolvido no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, entre o período de 09/11/06 a 13/03/07.

Foram plantadas três sementes de catingueira em cada vaso plástico de volume aproximado de 10 L, contendo solo salinizado com soluções de NaCl, de acordo com a condutividade elétrica (CE) desejada (Richards, 1980). A partir da CE obtida foi calculado o potencial osmótico (ψ_o), conforme equação proposta por Rowel (1994), sendo ψ_o (Mpa) = $-0,04$ CE (dS.m⁻¹). Os tratamentos, representados pelas concentrações de NaCl, CE e ψ_o , estão descritos na Tabela 1.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições, perfazendo um total de 35 parcelas.

Tabela 1. Concentrações de NaCl, condutividade elétrica (CE) e potencial osmótico (ψ) de soluções utilizadas para salinizar o solo.

NaCl (g.L ⁻¹)	CE (dS.m ⁻¹)	(MPa)
0	0	0
2	2	0,08
4	4	0,16
0,64	6	0,24
0,88	8	0,32

Após 140 dias da sementeira, foram avaliadas a matéria fresca (MF) e seca (MS) das folhas, do caule e das raízes das plantas. A partir desses dados, foi calculada a porcentagem de contribuição de cada órgão na MF e MS total das plantas.

Os dados climáticos obtidos por meio da estação agrometeorológica localizada no Campo Experimental de Bebedouro (Petrolina-PE, 09°09'S, 42° 22'W) estão descritos na Fig. 1.

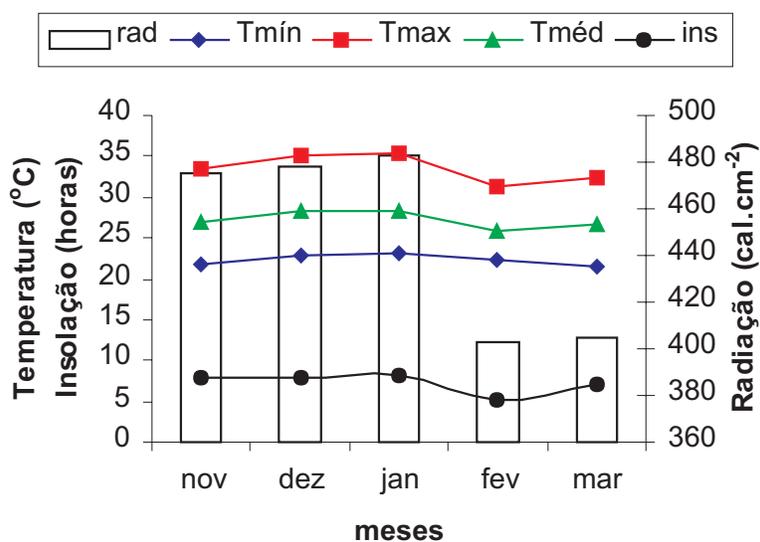


Fig. 1. Médias mensais de temperatura, radiação e insolação durante o período do experimento.

Resultados e Discussão

No substrato de CE de 6 e 8 dS.m⁻¹, 86% e 91%, respectivamente, das sementes não germinaram devido ao estresse, sendo que as plântulas que emergiram morreram durante o experimento. Por isso, esses tratamentos não foram incluídos nos resultados deste trabalho.

Segundo Basnayake et al. (1994) e O'Leary (1995), a ocorrência excessiva de sais solúveis no solo acarreta redução do potencial osmótico e, como consequência, redução do gradiente de potencial entre o solo e a semente, dificultando o processo de embebição e comprometendo a germinação.

O teor de água apresentou percentuais semelhantes para todos os tratamentos nas diferentes partes das plantas (Tabela 2), sendo assim, o crescimento destas é o fator determinante para a distribuição da fitomassa nas diferentes partes da mesma.

Tabela 2. Teor de água (%) de folhas, caules e raízes de catingueira submetidas a diferentes condutividades elétricas.

	Condutividade Elétrica (dS.m ⁻¹)		
	0	2	4
Folhas	48,49	47,47	46,80
Caule	41,61	43,64	43,97
Raízes	43,92	47,50	46,25
Total	45,22	46,81	46,04

As plantas que se desenvolveram em solo com CE de 2 dS.m⁻¹ apresentaram maior crescimento das folhas, caules e raízes individualmente, resultando em um maior crescimento total em MF e MS (Fig. 2a, 2b). Kampf (2000) afirma que plantas que se desenvolvem adequadamente em substratos com até 2 dS.m⁻¹ são consideradas tolerantes à salinidade.

A partir de 4 dS.m⁻¹, o desenvolvimento das plantas foi prejudicado (Fig. 2a, 2b). De acordo com Cavins et al. (2000), valores de CE acima de 3,5 dS.m⁻¹ são considerados altos, sendo que as plantas podem apresentar crescimento e vigor reduzido, especialmente durante épocas quentes.

O estresse salino alterou a partição de MF e MS entre os diferentes órgãos das plantas. A fitomassa (MF e MS) do sistema radicular aumentou nas plantas, acompanhando a CE do substrato. Por outro lado, a fitomassa das folhas sofreu redução (Fig. 2c, 2d).

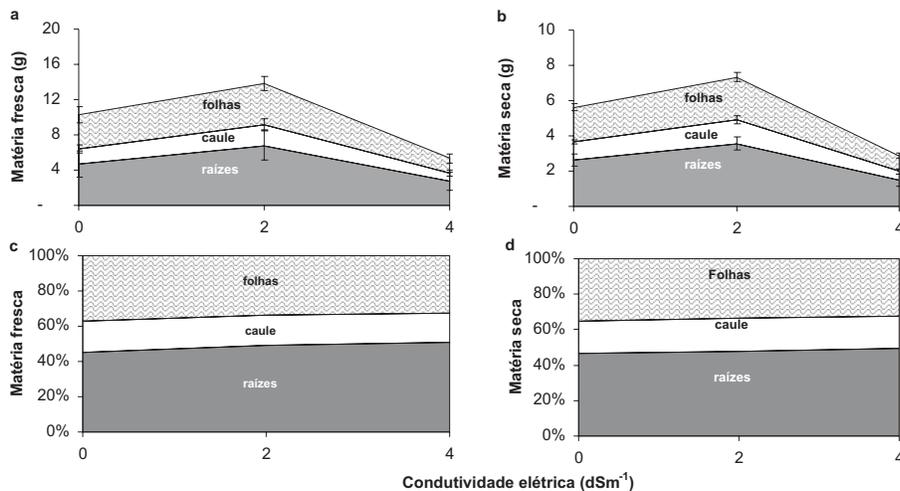


Fig. 2. Valores absolutos (a e b) e percentuais (c e d) de distribuição de matéria fresca (a e c) e seca (b e d) de folhas, caules e raízes de catingueira submetidas a diferentes condutividades elétricas.

Segundo Viana et al. (2001), mudas de *alfaca* submetidas a salinidade acima de 0,3 dS.m⁻¹ sofreram um decréscimo da fitomassa seca da raiz. Neste trabalho, o mesmo ocorre a partir de 4 dS.m⁻¹. No entanto, a contribuição da fitomassa seca destas ao peso total das plantas foi maior quando comparada às demais CE.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que as plantas de catingueira são tolerantes a baixos níveis de salinidade e a distribuição de fitomassa é alterada com o aumento da CE do solo.

Agradecimentos

À Embrapa Semi-Árido, pela concessão do estágio e disponibilização da estrutura física para realização dos trabalhos, e aos bolsistas e funcionários do Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Semi-Árido.

Referências Bibliográficas

BASNAYAKE, J.; COOPER, M.; LUDLOW, M. M.; HENKELL, R. G. Combining ability variation for osmotic adjustment among a selected range of grain sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench). **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 38, p. 147-155, 1994.

CAVINS, T. J.; WHIPKER, B. E.; FONTENO, W. C.; HARDEN, B.; McCALL, I.; GIBSON, J. L. **Monitoring and managing pH and EC using the PourThru extraction method**. Raleigh: North Carolina State University, 2000. 17 p. (Horticulture Information Leaflet, 590). Disponível em: <<http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/floriculture/hils/HIL590.pdf>> Acesso em: 20 set. 2000.

KÄMPF, A. N. Substrato. In: KÄMPF, A. N. (Coord.). **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000a.

MAIA, G. N. **Caatinga, árvores arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413 p.

O'LEARY, J. W. Adaptive components of salt tolerance. In: PESSARAKLI, M. (Ed.). **Handbook of plant and crop physiology**. New York: Marcel Dekker, 1995. p. 577-585.

RICHARDS, L. A. (Ed.). **Diagnóstico y rehabilitacion de suelos salinos y sodicos**. 5. ed. México: Limusa, 1980. 172 p.

ROWEL, D. L. **Soil science: methods and applications**. Essex: Longman, 1994. 370 p.

VIANA, S. B. A.; RODRIGUES, L. N.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R. Produção de alface em condições de salinidade a partir de mudas produzidas com e sem estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 60-66, 2001.

Crescimento inicial de plantas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) submetidas ao estresse salino

Initial growth of *Caesalpinia pyramidalis* plants under salt stress

Armando Pereira Lopes¹; Aldenir Alves Lúcio¹; Fabrício Francisco Santos da Silva¹; Paloma Pereira da Silva¹; Bárbara França Dantas².

Resumo

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, entre o período de novembro de 2006 a março de 2007, com objetivo de avaliar o efeito do estresse salino no crescimento de plântulas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.). As sementes foram plantadas em vasos com solo salinizado com soluções de NaCl, de forma a obter as seguintes condutividades elétricas (CE) : 0 (controle), 2, 4, 6, 8, dS.m⁻¹. As avaliações foram feitas semanalmente, sendo a qualidade fisiológica das sementes avaliada por meio da altura das plantas, diâmetro do colo, número de folhas e índice relativo de clorofila (IRC). A CE = 2 dS.m⁻¹, com relação ao controle, proporcionou maior desenvolvimento das plântulas para altura e diâmetro do colo, bem como, número de folhas. Já a CE = 8 dS.m⁻¹, induziu maior IRC em relação aos demais.

Palavras-chaves: *Caesalpinia pyramidalis*, salinidade, desenvolvimento.

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista FACEPE/CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, barbara@cpatsa.embrapa.br.

Introdução

Cerca de 70% da região Nordeste do Brasil é ocupada por uma vegetação adaptada às condições de aridez denominada caatinga. Geograficamente, a caatinga ocupa cerca de 11% do território nacional. Esse ecossistema é extremamente importante do ponto de vista biológico, pois possui um considerável número de espécies endêmicas, sendo também um dos poucos que tem sua distribuição totalmente restrita ao Brasil (Agronline, 2007).

A presença de sais de sódio no solo provoca a redução generalizada do crescimento das plantas cultivadas. A redução no crescimento é consequência de respostas fisiológicas, incluindo modificações no balanço de íons, potencial hídrico, nutrição mineral, fechamento estomático e eficiência fotossintética (Flower et al., 1986; Bethke & Drew, 1992).

A catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) é uma espécie de ampla distribuição no bioma Caatinga, podendo ser encontrada nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. A propagação acontece por meio de sementes, o início da floração ocorre em novembro e a frutificação, em janeiro (Lima, 1996).

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do estresse salino no crescimento inicial de plantas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.).

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semi-árido, Petrolina-PE, no período de novembro de 2006 a março de 2007. Foram plantadas três sementes de catingueira em cada vaso plástico de volume aproximado de 10 L, contendo solo salinizado com soluções de NaCl, de acordo com a condutividade elétrica (CE) desejada (Richards, 1980). A partir da CE obtida foi calculado o potencial osmótico (ψ_o), conforme equação proposta por Rowel (1994), sendo ψ_o (Mpa) = $-0,04$ CE (dS.m⁻¹). Os tratamentos, representados pelos valores de concentração de NaCl, CE e ψ_o , estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Concentrações de NaCl, condutividade elétrica (CE) e potencial osmótico (o) de soluções utilizadas para salinizar o solo.

NaCl (g.L ⁻¹)	CE (dSm ⁻¹)	o (MPa)
0	0	0
2	2	0,08
4	4	0,16
0,64	6	0,24
0,88	8	0,32

Foram realizadas avaliações semanais, num período de 140 dias, da altura das plantas, diâmetro do colo, número de folhas e índice relativo de clorofila. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições, perfazendo um total de 35 parcelas. Os dados climáticos obtidos por meio da estação agrometeorológica localizada no Campo Experimental de Bebedouro (Petrolina-PE, 09°09'S, 42° 22'W) estão descritos na Fig. 1.

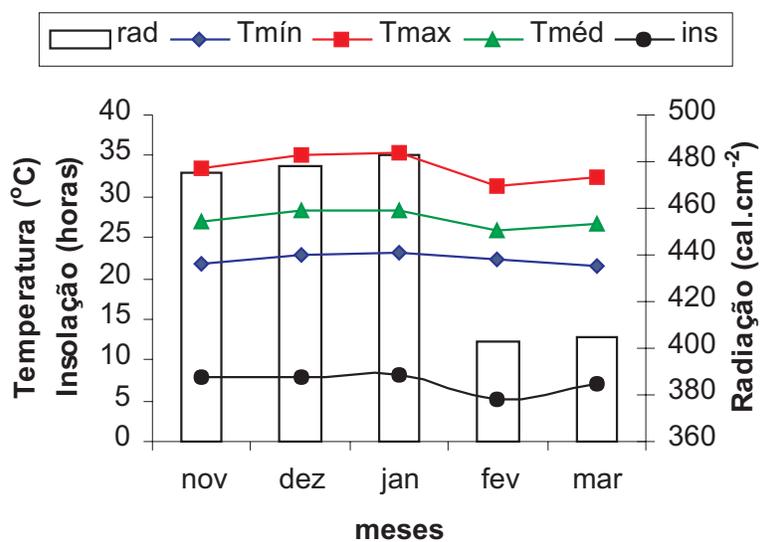


Fig. 1. Médias mensais de temperatura, radiação e insolação durante o período do experimento.

Resultados e Discussão

As plantas de catingueira submetidas à $CE = 2 \text{ dS.m}^{-1}$ apresentaram maior desenvolvimento para os parâmetros: altura, diâmetro de colo e número de folhas (Fig. 2a, 2c). Houve menor desenvolvimento das plantas submetidas a 4 a 8 dS.m^{-1} , quando comparadas ao controle (Fig. 2a, 2c). No maior nível de CE, foi observado que as plantas apresentaram, a partir de 75 dias após a semeadura (DAS), escurecimento e queda das folhas (Fig. 2a, 2c) e posterior morte das plantas (observação visual), representado por um maior índice relativo de clorofila (IRC).

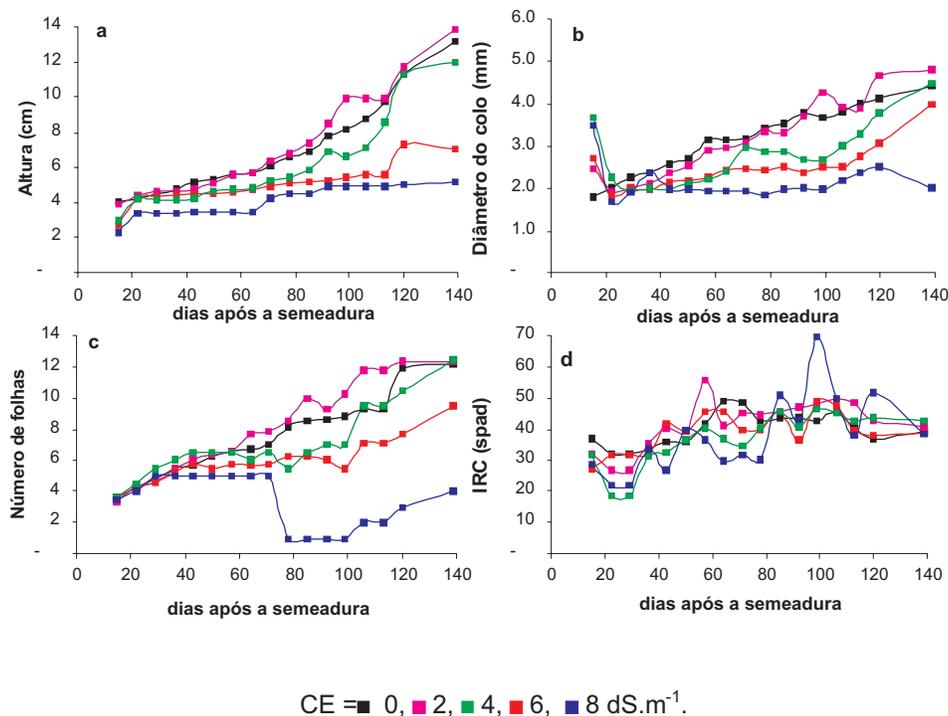


Fig. 2. Crescimento inicial (a- altura, b- diâmetro do colo, c- número de folhas e d- índice relativo de clorofila) de plantas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul. Leguminosae.) submetidas a diferentes níveis de condutividade elétrica (CE).

Segundo Figueiredo et al. (2003), mudas de *Coffea arabica* L., quando submetidas à salinidade a partir de 1,2 dS.m⁻¹, têm seu crescimento inicial prejudicado. Neste trabalho, até 2 dS.m⁻¹ as plantas apresentaram um maior crescimento quando comparadas às demais. No entanto, a partir da CE 4 dS.m⁻¹ apresentaram menor crescimento quando comparadas às do tratamento controle.

Com base nos resultados apresentados, pode-se concluir que o nível de CE de 2 dS.m⁻¹ induziu melhor desenvolvimento inicial das plantas de catingueira e que potenciais acima desse prejudicaram o desenvolvimento das mesmas.

Agradecimentos

À Embrapa Semi-Árido, pela concessão do estágio e disponibilização da estrutura física para realização dos trabalhos, e aos bolsistas e funcionários do Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Semi-Árido.

Referências Bibliográficas

- AGRONLINE Caatinga. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/>>. Acesso em: 3 jul. 2007.
- BETHKE, C. P.; DREW, C. M. Stomatal and nonstomatal components to inhibition of photosynthesis in leaves of *Capsicum annuum* during progressive exposure to NaCl salinity. **Plant Physiology**, Bethesda, v. 99, p. 219-226, 1992.
- FIGUEIREDO, V. B.; FARIA, M. A.; SILVA, E. L. Crescimento inicial do cafeeiro irrigado com água salina e salinização do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 1, p. 50-57, 2003.
- FLOWER, T.J.; HAJIBAGHERI, M. A.; CHIPSON, N. J. W. The mechanism of salt tolerance in halophytes. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v. 28, p. 89-121, 1986.
- LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1996. 43 p. il.
- RICHARDS, L. A. (Ed.). **Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sodicos**. 5. ed. México: Limusa, 1980. 172 p.
- ROWEL, D. L. **Soil science: methods and applications**. Essex: Longman, 1994. 370 p.

Fitossanidade

Modelo para avaliar a dispersão de *Fusarium subglutinans*, agente da malformação da mangueira

Model for assessing the dispersion of *Fusarium subglutinans*, agent of the mango malformation

Mina Karasawa¹; Edineide Eliza de Magalhães²; Diógenes da Cruz Batista³; Daniela Biaggioni Lopes⁴; Mirtes Freitas Lima³; Alba Valéria da Silva Pereira²; Esmeraldo Ferreira Antunes Junior⁵; Magna Soelma Beserra Moura³

Resumo

As condições climáticas e o inóculo de *Fusarium subglutinans* (Fs), foram monitorados em três áreas de plantio, durante quatro anos. Três armadilhas volumétricas com sucção de 9,72 L/min foram utilizadas para detectar conídios de Fs. Verificou-se a presença do inóculo em qualquer época do ano, porém sua concentração foi menor entre junho-setembro. A concentração de conídios apresentou correlação positiva com a temperatura, umidade relativa e precipitação, sendo negativa com a velocidade do vento. Apesar de significativa, os valores das correlações foram baixos. Optou-se em utilizar uma escala binária e, então, um modelo para estimar alta disponibilidade de inóculo foi desenvolvido por regressão logística: $P = \exp(XB)/(1 + \exp(XB))$. As variáveis significativas foram: umidade relativa (UMID) e temperatura média (TP). A variável resposta do modelo foi indicadora de aumento > 10 conídios/dia. O

¹Eng^a Agr^a, Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Bióloga, Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido; ³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, dio.batista@cpatsa.embrapa.br; ⁴Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Sede, Brasília-DF; ⁵Estudante de Biologia, Bolsista CNPq Embrapa Semi-Árido.

modelo $\text{logit}(y) = XB = -17,6095 + 0,3712 * TP + 0,0785 * UMID$ foi desenvolvido e o limiar de decisão foi 0,055. Potencialmente, o modelo pode ser utilizado na tomada de decisão, depois de validado.

Palavras-chaves: *Mangifera indica*, previsão, regressão logística, binomial.

Introdução

A malformação, causada por *Fusarium subglutinans* (Fs), é uma importante doença da mangueira, podendo causar redução na produção de até 86% (Kumar et al., 1993). A doença foi descrita na Índia, África, Ásia e Américas do Sul, Central e Norte (Noriega-Cantú et al., 1999). No Brasil, a doença foi disseminada em vários estados produtores, dentre os quais Pernambuco e Bahia. Em Petrolina-PE e Juazeiro-BA, as áreas de cultivo têm alta incidência da doença, pois as variedades Tommy Atkins, Van Dyke, Palmer e Haden são muito suscetíveis (Dias et al., 2003).

Plantas com panículas malformadas não produzem frutos ou abortam precocemente, além de servirem como fonte de inóculo, pois o patógeno coloniza internamente os primórdios foliares, sépalas, pedicelos, glândulas florais, tricoma e saco da antera (Freeman et al., 1999). Portanto, epidemia de malformação pode ser iniciada por conídios liberados a partir de panículas e ramos vegetativos infectados e em fase de decomposição. No México, a dinâmica da incidência da doença foi influenciada pelas condições climáticas, onde alta dispersão foi associada ao número de horas de umidade relativa superior a 60%, aumento da temperatura e velocidade do vento (Noriega-Cantú et al., 1999). Apesar da importância dessas informações, seria interessante mensurar o risco de dispersão de inóculo por um modelo baseado em variáveis ambientais.

O objetivo do trabalho foi identificar a influência de variáveis ambientais na dispersão de Fs e desenvolver um modelo de risco com potencial para ser utilizado no manejo da doença.

Material e Métodos

A dispersão de conídios de Fs foi quantificada em três áreas de mangueira, cv. Tommy Atkins, em Petrolina-PE. O monitoramento foi realizado com armadilhas volumétricas (sucção de 9,72 L/min) mantidas sobre suportes de barras de ferro, com o orifício coletor da armadilha a 2 m de altura do solo. Para a captura dos conídios na armadilha, utilizou-se uma fita, previamente coberta

por graxa de silicone. A coleta da fita para avaliação e sua substituição por uma nova fita foi feita a cada 7 dias. As fitas foram levadas ao laboratório para observação microscópica e determinação do número de conídios coletados por dia. O período de amostragem foi entre os anos de 2003 e 2006. Todas as áreas tiveram as variáveis climáticas monitoradas por sensores de temperatura (T), umidade relativa (UR), velocidade do vento (V) e precipitação pluviométrica (P). Os dados climáticos foram registrados e armazenados a cada 30 minutos em coletor automático de dados (*Campbell Scientific* CR10X). Nas análises, efetuou-se a correlação entre a concentração de conídios e as variáveis climáticas, por meio de correlação de Spearman. O número de conídios capturados em um determinado dia foi correlacionado com as variáveis climáticas dos dias anteriores, por até 6 dias que antecederam a dada de coleta. Este procedimento foi denominado defasagem de 1, 2, 3,... até 6 dias. Na modelagem, a variável resposta foi o número de conídios (C). Escala binária foi adotada e classificada conforme o número de conídios capturados/dia: $Y = 0$ se $C \leq 10$ e $Y = 1$ se $C > 10$. A variável Y é indicadora de alta carga de conídios e foi escolhida após associação da incidência da doença em registros da Produção Integrada de Manga com o nível médio de conídios nos dias que antecederam a emissão de panículas. A probabilidade $P(Y = 1)$ foi modelada em função das variáveis climáticas, do dia anterior à captura dos conídios, com a regressão logística (Hosmer & Lemeshow, 1989), utilizando o programa SAS v. 9.1.2 (SAS institute Inc., Cary, NC, USA. 2004).

Resultados e Discussão

Conídios foram capturados durante todo período de amostragem, porém menor dispersão ocorreu entre junho-setembro, enquanto que picos maiores de conídios ocorreram frequentemente no mês de março, principalmente na área A (Fig. 1A). O número de conídios capturados na área A, em geral, foi superior aos das demais áreas. Baixa incidência da doença ou tratamentos culturais que removem o inóculo pode explicar a menor detecção de conídios nas outras áreas, pois não há grandes variações entre os parâmetros climáticos (UR, T e V) das três áreas. A concentração de inóculo apresentou correlação positiva com a UR, T e P, porém negativa com V (Tabela 1). Embora V favoreça a dispersão de inóculo, como constatado em pomares do México, registros históricos das condições climáticas de Petrolina-PE (www.cpatia.embrapa.br/servicos/dadosmet) sugerem que essa correlação negativa pode estar associada ao aumento da V, comum entre os meses de junho-setembro e a

menor dispersão de Fs, nessa época do ano. Embora significativas, as correlações foram muito baixas. O logit (Fig. 2) para estimar a probabilidade de $Y = 1$ foi: $\ln(y) = XB = -17,6095 + 0,3712 * TP + 0,0785 * UMID$ com valor do coeficiente $c = 0.70$ (medida da acurácia do modelo). Baseado na sensibilidade e especificidade, o melhor limiar de decisão foi o valor $PL = 0,055$ (Fig. 1D). A interpretação deste valor para fins de manejo da doença, significa que medidas de controle devem ser adotadas quando a probabilidade atingir este nível. Conforme os resultados, conclui-se que os fatores UMID e TP têm efeito significativo na dispersão de Fs, entretanto o uso do modelo está condicionado a validação em condições de campo.

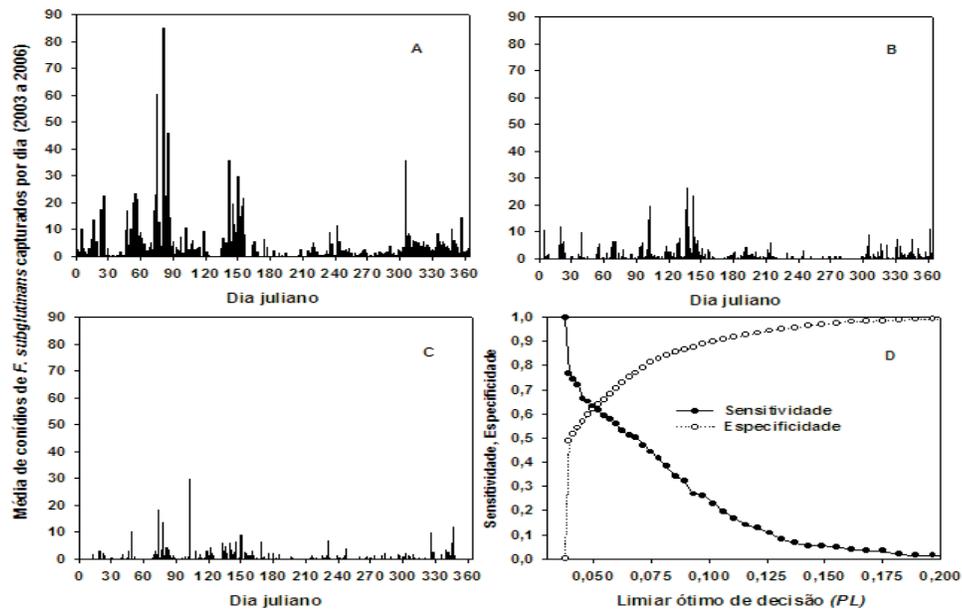


Fig. 1. Média de conídios de *Fusarium subglutinans* capturados durante 4 anos nas áreas de cultivo A, B e C e limiar ótimo de decisão PL (D).

Tabela1. Correlação de Spearman (valor P) entre o número de conídios de *Fusarium subglutinans* capturados/dia e as variáveis climáticas, de 1 a 6 dias anteriores à captura do conídio.

Variáveis*	Dias antes da captura de esporos					
	1 dia	2 dias	3 dias	4 dias	5 dias	6 dias
TP						
Spearman	0,05185	0,04687	0,05061	0,04231	0,02728	0,03028
(P valor)	(0,0087)	(0,0177)	(0,0104)	(0,0323)	(0,1678)	(0,1258)
UMID						
Spearman	0,05851	0,06175	0,04989	0,05178	0,04095	0,03660
(P valor)	(0,0030)	(0,0018)	(0,0116)	(0,0088)	(0,0384)	(0,0643)
VENT						
Spearman	-0,05968	-0,06945	-0,06217	-0,05327	-0,04853	-0,03150
(P valor)	(0,0025)	(0,0004)	(0,0016)	(0,0070)	(0,0141)	(0,1113)
PREC						
Spearman	0,07694	0,09554	0,08353	0,08858	0,08974	0,05648
(P valor)	(<0,0001)	(<0,0001)	(<0,0001)	(<0,0001)	(<0,0001)	(0,0043)
UR_80						
Spearman	0,07622	0,07935	0,05845	0,05306	0,04393	0,03796
(P valor)	(0,0001)	(<0,0001)	(0,0031)	(0,0073)	(0,0263)	(0,0550)
TP_20						
Spearman	0,10633	0,10845	0,10710	0,09656	0,08495	0,08639
(P valor)	(<0,0001)	(<0,0001)	(<0,0001)	(<0,0001)	(<0,0001)	(<0,0001)

*TP= temperatura média, UMID= umidade relativa média; VENT= velocidade do vento; PREC= precipitação; UR_80 e TP_20= duração da umidade relativa e temperatura superior a 80% e 20 °C, respectivamente.

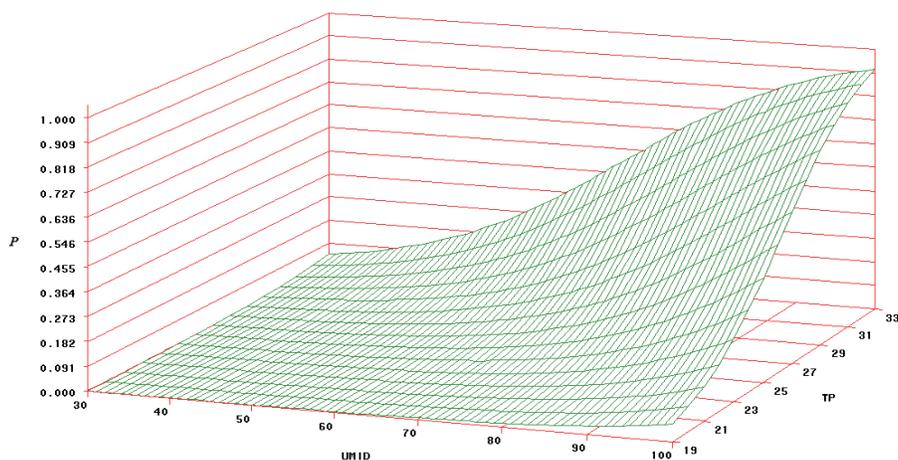


Fig. 2. Valores de probabilidade estimados (P) com o modelo logístico em função da umidade relativa média (UMID, em %) e temperatura média (TP, em °C).

Referências Bibliográficas

- DIAS, N. O.; VILA, M. T. R.; VIANA, A. E.; REBOUÇAS, T. N. H.; JOSÉ, A. R. S.; BOARETTO, M. A. C.; BOMFIM, M. P.; RIBEIRO, A. E. L. Incidência e severidade da malformação floral em seis cultivares de mangueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p.179-180, 2003.
- FREEMAN, S.; MAIMON, M.; PINKAS, Y. Use of GUS transformants of *Fusarium subglutinans* for determining etiology of mango malformation disease. **Phytopathology**, St. Paul, v. 89, n. 6, p. 456-461, 1999.
- HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York: John Wiley, 1989. 307 p.
- KUMAR, J.; SINGH, U. S.; BENIWAL, S. P. S. Malformation: one hundred years of research. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 31, p. 217-232, 1993.
- NORIEGA-CANTÚ, D. H.; TÉLIZ, D.; MORA-AGUILERA, G.; RODRÍGUEZ-ALCAZAR, J.; ZAVALA-MEJÍA, E.; OTERO-COLINAS, G.; CAMPBELL, C. L. Epidemiology of mango malformation in Guerrero, México, with tradicional and integrated management. **Plant Disease**, St. Paul, v. 83, n. 3, p. 223-228, 1999.

Proporção de fêmeas do parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) criados sobre a linhagem *ts/* - Vienna 8, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae).

Female offsprings in *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) reared on *ts/* – Vienna 8 strain of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)

Fabiana Soares Cariri Lopes ¹, Renata Morelli Alves²,
Beatriz Aguiar Jordão Paranhos³

Resumo

Este trabalho teve como objetivo verificar em qual coleta larval da linhagem *ts/* se obtém maior número de fêmeas do parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* na criação massal. Foram usadas larvas da primeira à quinta coleta, provenientes da criação de *ts/*-Vienna 8 mantida no laboratório de moscas-das-frutas da Embrapa Semi-Árido. Foram utilizadas cinco gaiolas, cada uma contendo 10 casais do parasitóide com 5 a 12 dias de idade, oferecendo ao parasitismo 100 larvas/gaiola/dia por uma hora, durante cinco dias. Em seguida, as larvas foram transferidas para potes plásticos com vermiculita devidamente identificados. Após 48 horas, as pupas foram peneiradas e acondicionadas nos mesmos potes até a emergência dos adultos. Foi avaliada a emergência de parasitóides machos e fêmeas para a determinação da razão

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970 Petrolina-PE; ² Estudante de mestrado, Esalq-USP; ³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, bjordao@cpatsa.embrapa.br

Proporção de fêmeas do parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) criados sobre a linhagem *ts/* Vienna 8, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)

sexual. O experimento foi repetido três vezes. Observou-se que a razão sexual da progênie dos parasitóides criados sobre larvas da linhagem *ts/*-Vienna 8, *C. capitata*, não apresentou diferença estatística nos três primeiros dias de coleta larval, sendo que na quarta coleta larval obteve-se a maior razão sexual e na quinta coleta houve uma diminuição significativa deste índice em relação ao quarto dia de coleta. Com isso, todas as coletas larvais de *C. capitata* podem ser utilizadas para obtenção de boa progênie de fêmeas na criação massal de *D. longicaudata*.

Palavras-chave: controle biológico, mosca-das-frutas, razão sexual.

Introdução

Diachasmimorpha longicaudata é um endoparasitóide de larvas de moscas-das-frutas da família Tephritidae e foi utilizado pela primeira vez no Havaí para o controle da mosca-das-frutas *Bactrocera dorsalis*. Este vêm sendo utilizado em diversos países para o controle de diversas espécies de moscas-das-frutas, dentre estas a *Ceratitis capitata* (Aluja et al., 1990).

Este endoparasita foi introduzido no Brasil pelo Centro Nacional de Pesquisa em Mandioca e Fruticultura, CNPMF – Embrapa, em 1994, sendo liberado e recuperado na região do Recôncavo Baiano, adaptando-se bem ao clima da região e mostrando ser uma boa opção no controle de moscas-das-frutas (Carvalho et al., 2000).

As fêmeas apresentam reprodução sexuada ou por partenogênese arrenótoca. No primeiro caso, a progênie é de machos e de fêmeas e no segundo, somente de machos. Para multiplicação massal, o interessante é a obtenção de maior proporção de fêmeas em relação a de machos, visto que são as fêmeas que parasitam as larvas de mosca-das-frutas no campo, sendo o “ingrediente ativo” do controle biológico por parasitóides. Se fecundadas, vão gerar progênies de fêmeas e machos que poderão perpetuar no campo (Paranhos & Barbosa, 2005).

Em outros países, este parasitóide é criado sobre larvas da linhagem bissexual ou selvagem de *C. capitata*. Entretanto, no Brasil, o *D. longicaudata* deverá ser criado sobre a linhagem mutante *ts/*-Vienna 8 de *C. capitata*, mesma linhagem usada para a produção de machos estéreis para a utilização no Vale do São Francisco. A coleta larval da linhagem *ts/*-Vienna 8 se prolonga por cinco dias contra três da linhagem selvagem, pois o desenvolvimento larval das fêmeas mutantes é mais lento.

Proporção de fêmeas do parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) criados sobre a linhagem *ts/* Vienna 8, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)

Portanto, este trabalho teve como objetivo verificar em qual coleta larval da linhagem mutante *ts/*-Vienna 8 se obtém maior progênie de fêmeas do parasitóide *D. longicaudata*, de forma a ser aplicado na metodologia da criação massal que será usada na Biofábrica Moscamed Brasil.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Moscas-das-frutas da Embrapa Semi-Árido. Os insetos utilizados, tanto parasitóides quanto hospedeiros, foram provenientes da criação mantida no mesmo laboratório.

Criação do hospedeiro do parasitóide sobre a linhagem mutante *ts/*-Vienna 8 de *Ceratitis capitata*: Os ovos de *C. capitata* foram coletados diariamente das gaiolas de criação, quantificando-se o volume coletado e retirando-se uma amostra para realização do controle de qualidade (CQ) da taxa de eclosão. O restante dos ovos foi mantido em água com aeração por 48 horas, correspondente ao período de incubação. Após este período, retira-se outra amostra para o CQ e o restante dos ovos foram semeados em dieta artificial, na proporção de 1 mL de ovos/Kg de dieta. A dieta artificial foi constituída dos seguintes ingredientes: água, açúcar, farinha de trigo, levedura, gérmen de trigo, bagaço de cana, benzoato de sódio, ácido cítrico e antibiótico. Os ovos foram distribuídos homoganeamente sobre a dieta contida em placas de Petri (15 cm de diâmetro) acondicionadas em bandejas plásticas (30 x 50 cm) contendo água. Após 6 a 10 dias, as larvas começam a sair da dieta, caindo na água. As larvas foram coletadas diariamente e oferecidas aos parasitóides.

Coleta larval da linhagem mutante *ts/*-Vienna 8 de *C. capitata*: As larvas foram recolhidas por cinco dias consecutivos, descartando-se a dieta em seguida. Na primeira coleta, 95% das larvas originaram pupas marrons (machos) e apenas 5% geraram pupas brancas (fêmeas). Na segunda coleta, 85% das pupas foram marrons e 15% brancas. Na terceira coleta, foram 50% de pupas marrons e 50% de pupas brancas. Na quarta coleta, a porcentagem de pupas brancas corresponderam a 80% e as marrons a 20%, devido ao desenvolvimento mais lento das larvas de fêmeas e, finalmente, na quinta coleta, a proporção de pupas brancas será de 90% e de marrons de 10%. Para o controle de qualidade, foram retiradas 100 pupas marrons e 100 pupas brancas de cada coleta para verificar a porcentagem de emergência de adultos de moscas-das-frutas em brancas e marrons.

Proporção de fêmeas do parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) criados sobre a linhagem *ts/* Vienna 8, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)

Criação do Parasitóide: Diariamente, as larvas coletadas na água foram colocadas em unidades de parasitismo, que são pequenas tampas de plástico com 5 cm de diâmetro cobertas com tecido "voil". Estas unidades de parasitismo, contendo as larvas, foram colocadas dentro das gaiolas do parasitóide, por um período de uma hora, sendo em seguida retiradas e colocadas em potes com vermiculita com a devida identificação. Após dois dias, as pupas foram peneiradas e colocadas novamente em potes, até a emergência e morte das moscas. Foi feita a triagem do conteúdo do pote, tirando-se as moscas mortas e deixando-se apenas as pupas cheias de onde irão emergir os parasitóides. As pupas parasitadas foram colocadas nas gaiolas de criação, contendo água e geléia de mel, para emergência dos parasitóides. Experimento: Para o presente experimento foram montadas dez gaiolas de plástico (2L), contendo dez casais do parasitóide *D. longicaudata* com cinco dias de idade.

Durante os cinco dias de coleta de larvas de *ts*-Vienna 8 foram separadas, diariamente, 10 lotes de 100 larvas. Cada lote foi acondicionado em uma pequena tampa plástica coberta com tecido "voil" e estas foram penduradas no interior das gaiolas, ficando as larvas expostas ao parasitismo por uma hora. Dessa forma, foi mantida a proporção de 10 larvas/fêmea do parasitóide, em cada gaiola. As fêmeas realizaram o parasitismo introduzindo o ovipositor dentro do tecido "voil" e colocando seus ovos dentro do corpo da larva. Após esse tempo, as larvas foram transferidas para potes de plástico (250 mL), contendo vermiculita, com a devida identificação. Após dois dias, as pupas foram peneiradas e colocadas novamente nos potes, para espera da emergência dos insetos.

Avaliou-se a: emergência de parasitóides fêmeas e machos de *D. longicaudata*. A razão sexual da progênie foi calculada pela seguinte fórmula: $RS = \frac{\text{número fêmeas}}{\text{número machos} + \text{fêmeas}}$.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso. Foram feitas três repetições de cada um dos cinco tratamentos (coletas), composto de dez amostras cada uma, exceto na terceira repetição, onde na quinta coleta foram realizadas cinco amostras.

Resultados e Discussão

Quando a razão sexual apresentou índice acima de 0,5, significa que a proporção de fêmeas na progênie foi maior que a de machos. Quanto maior a razão sexual melhor será a produção de fêmeas na criação massal deste parasitóide.

Observou-se que a razão sexual da progênie dos parasitóides criados sobre larvas da linhagem *tsl*-Vienna 8 de *C. capitata* não apresentou diferença estatística nos quatro primeiros dias de coleta larval. Na quarta coleta, obteve-se a maior razão sexual e, na quinta coleta larval, houve uma diminuição estatisticamente significativa deste índice em relação ao quarto dia de coleta (Tabela 1). Este resultado pode ser devido ao fato das larvas de *C. capitata* apresentarem menor taxa de recombinação nas larvas de primeira e quarta coletas, sendo que estas apresentam 90% larvas de machos e 80% de larvas fêmeas, respectivamente.

Tabela 1. Razão sexual da progênie de *D. longicaudata* sobre as cinco coletas larvais da linhagem *tsl*-Vienna 8, *C. capitata*.*

Tratamento	Razão Sexual
1ª coleta (n = 30)	0,56 (± 0,05) ab
2ª coleta (n = 30)	0,6 (± 0,03) ab
3ª coleta (n = 30)	0,63 (± 0,04) ab
4ª coleta (n = 30)	0,67 (± 0,03) a
5ª coleta (n = 25)	0,51 (± 0,04) b

*médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1 % de probabilidade. (CV = 29,01%).

Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que todas as coletas larvais de *C. capitata* podem ser utilizadas para obtenção de boa progênie de fêmeas na criação massal de *D. longicaudata* na Biofábrica Moscamed Brasil.

Proporção de fêmeas do parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) criados sobre a linhagem *tsl* Vienna 8, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)

Referências Bibliográficas

ALUJA, M.; GUILLEN, J.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; RIOS, E.; ROSA, G. de la; CELEDONIO, H.; MOTA, D. Fruit infesting Tephritids (Diptera: Tephritidae) and associated parasitoids in Chiapas, México. *Entomophaga*, Paris, v. 35, n.1, p. 39-48, 1990.

CARVALHO, R. S.; NASCIMENTO, A. S.; MATRANGOLO, W. J. R. Controle biológico. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 14, p.113-117.

PARANHOS, B. A. J.; BARBOSA, F. R. Pragas-chave na cultura da mangueira. In: MENEZES, E. A.; BARBOSA, F. R. (Ed.). **Pragas da mangueira**: monitoramento, nível de ação e controle. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. cap. 2, p.51-69.

Efeito da formulação em diferentes óleos vegetais e surfactantes na germinação de conídios de *Trichoderma harzianum* LCB 47

Effect of oil based formulations and surfactants on the conidial germination of *Trichoderma harzianum* LCB 47

Katia Lisana Nascimento¹; Michelly Elen Leal Menezes²; Roselene Erlo³; Eliane S. Brito⁴; Ernando Ferreira Mota⁵, Carlos Alberto Tuão Gava⁶

Resumo

O desenvolvimento de formulações mais estáveis ao armazenamento e ao impacto das variáveis climáticas sobre os agentes de controle biológico (ACB) pode tornar mais usual a sua adoção no manejo de pragas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a formulação de conídios de isolados de *Trichoderma harzianum* LCB47 em óleos vegetais e, conseqüentemente, a adoção de agentes dispersantes para o preparo de caldas para a aplicação. A adoção de formulação em óleo vegetal reduziu a germinação de conídios, quando comparada com a extração direta em água destilada estéril. O óleo de milho foi o que apresentou maior eficiência na transferência dos conídios de LCB 47, embora tenha apresentado a menor taxa de germinação. A adição de agentes dispersantes

¹Estudante de Biologia, Bolsista FACEPE/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Bióloga, CNPq/Embrapa Semi-Árido; ³Química de Alimentos, Bolsista CNPq; ⁴Eng^a Agr^a, Estudante de Doutorado, Bolsista CAPES/Embrapa Semi-Árido; ⁵Estudante de Biologia, Laboratorista da Embrapa Semi-Árido; ⁶Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, gava@cpatsa.embrapa.br

resultou na redução da germinação dos conídios e a adição de Tween-80 0,25% apresentou os melhores resultados, combinando a melhor dispersão dos conídios e taxa de germinação.

Palavras-chaves: controle biológico, formulação, agentes dispersantes.

Introdução

A resistência dos patógenos aos princípios ativos disponíveis e os efeitos ambientais negativos têm demandado esforços consideráveis em busca de alternativas de controle, ambiental e socialmente aceitáveis. Neste contexto, o controle biológico tem se apresentado como uma das alternativas ao uso de fungicidas e de outros pesticidas.

Espécies de fungos do gênero *Trichoderma* são os mais estudados agentes de controle biológico de doenças, tendo sido avaliados no controle de patógenos do solo (Chet, 1987), parte aérea (Elad et al., 1993, Harman et al., 1996), tanto no campo quanto em cultivo protegido (Hjeljord et al., 2000) e, ainda, como proteção pós-colheita (Mortuza & Ilag, 1999). Em condições de campo, os resultados obtidos têm sido inconsistentes para o controle biológico e manejo integrado de doenças (Gulino, 1992).

Fatores como temperatura e umidade relativa e a disponibilidade de nutrientes, podem interferir no sucesso do agente de controle (Hjeljord et al., 2000) e tais problemas podem ser minimizados pela adoção de formulações adequadas. Uma das alternativas tem sido a adoção de formulações em óleo vegetal com ou sem o uso de adjuvantes.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência de óleos vegetais e tensoativos a serem utilizados na preparação de de caldas para a aplicação em campo de formulações em óleo de *Trichoderma*.

Material e Métodos

Os conídios de *Trichoderma harzianum* LCB 47 foram produzidos em erlenmeyers contendo arroz parboilizado com 30% de umidade e incubação em câmaras de germinação (BOD) à temperatura de 28°C por 15 dias. Após este período, os conídios foram removidos dos grãos de arroz pela adição de óleo vegetal em agitação constante se-guido de filtração. Utilizando este procedimento, os conídios foram transferidos para óleo de algodão refinado, girassol, milho e soja.

No experimento, para avaliação da germinação dos conídios em função da utilização de tensoativos alíquotas de 1 mL de suspensões em óleo a 1×10^5 conídios.mL⁻¹ foram preparadas em água, utilizando os diferentes tensoativos. Foram avaliadas as seguintes concentrações: 0,05; 0,1; 0,25; 0,5 e 1% de Tween 20, Triton ou Óleo mineral parafínico (OMP). Um dos tratamentos utilizou a extração em água destilada autoclavada em substituição ao óleo e a dispersão nos diferentes tensoativos.

As suspensões de esporos foram aplicadas sobre placas de Petri, contendo meio BDA por atomização, utilizando torre de Potter e transferidas para câmaras de germinação com 80% UR e 25°C por 24 horas. Foram observados cinco campos óticos, contabilizando um número mínimo de 300 conídios por placa. Os conídios foram considerados germinados quando o tubo germinativo alcançou comprimento igual ou superior ao seu diâmetro em observação em microscópio ótico.

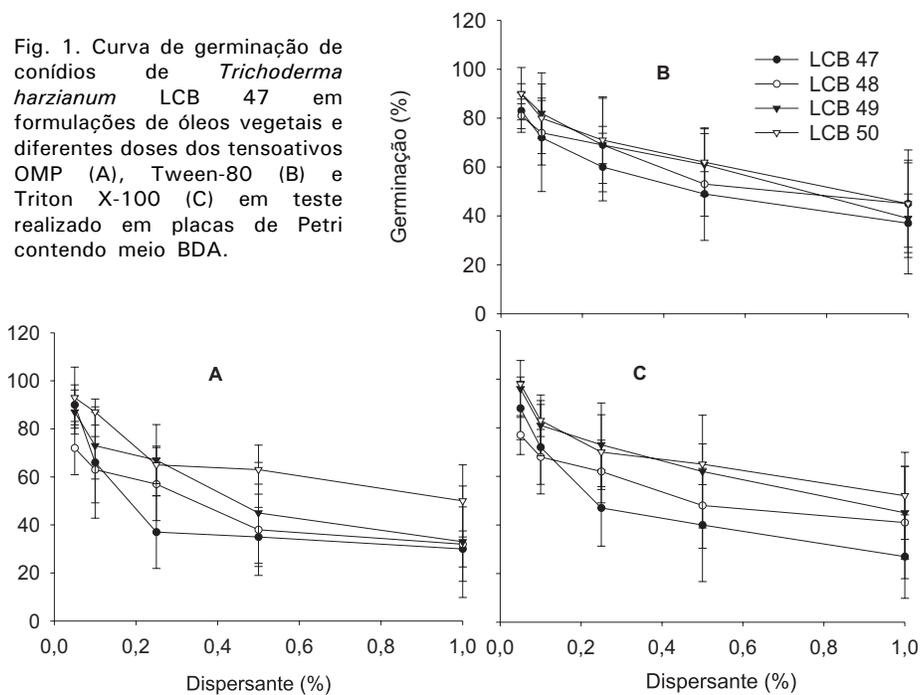
A taxa de germinação (G%) foi definida utilizando-se a germinação em água como referência através da fórmula $= (G_{\text{óleo}}/G_{\text{H}_2\text{O}}) \times 100$, onde: $G_{\text{óleo}}$ é a germinação em óleo e $G_{\text{H}_2\text{O}}$, a germinação em água. Para fins de análise de variância, taxa de germinação calculada foi transformada utilizando-se a fórmula $Y = \arcseno G\%$ de forma a alcançar distribuição normal dos dados. Os experimentos foram montados em delineamento inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial com 3 surfactantes e 4 tipos de óleos vegetais. Os dados obtidos foram analisados utilizando o software Statistica for Windows (Statsoft Inc., USA). Tratamentos com efeitos significativos a 5% pelo teste de F foram analisados por regressão linear.

Resultados e Discussão

A formulação em óleo vegetal resultou em menor taxa de germinação quando comparada a água pura logo após a extração ($F_{3;38} = 7,32$, $P = 0,012$). Embora o óleo de milho apresente a menor viscosidade quando comparado aos demais, apresentou a menor taxa de germinação dos conídios após a transferência para placas de Petri contendo meio BDA. Observações realizadas nos conídios não germinados em microscopia ótica mostraram a existência de um filme de óleo na superfície dos conídios, limitando sua hidratação, etapa inicial do processo germinativo, o que limita a germinação.

O óleo de milho apresentou maior eficiência na remoção de conídios da superfície dos grãos de arroz, provavelmente devido à sua menor viscosidade. No entanto, a formulação em óleo resultou na formação de grumos de conídios, que poderiam reduzir a eficiência de espalhamento durante a aplicação em campo bem como promover o entupimento de bicos dos equipamentos. No experimento, verificou-se que a elevação da concentração dos agentes dispersantes (tensoativos) causaram redução significativa da germinação dos conídios após 24 horas de incubação em meio BDA (Fig. 1).

Fig. 1. Curva de germinação de conídios de *Trichoderma harzianum* LCB 47 em formulações de óleos vegetais e diferentes doses dos tensoativos OMP (A), Tween-80 (B) e Triton X-100 (C) em teste realizado em placas de Petri contendo meio BDA.



As doses dos agentes dispersantes apresentaram efeito linear quadrático sobre a germinação dos conídios de LC B47. O OMP apresentou germinação de apenas 60% dos conídios a partir da dose 0,25%, estabilizando-se ao redor de 40% e inviabilizando seu uso. A concentração mais baixa dos dispersantes Tween-80 e Triton X-100 resultaram em uma dispersão insuficiente dos conídios, permanecendo uma elevada proporção de grumos. Os melhores resultados foram alcançados com uma dose de 0,25% de Tween-80 (Fig. 1). Nesta concentração, a dispersão dos conídios foi adequada à aplicação e a taxa de sobrevivência de conídios foi superior a 70%. A partir desta dose, os óleos de girassol e milho apresentaram maior taxa de inviabilidade dos conídios, como pode ser verificado por um maior valor do coeficiente b_0 da equação de regressão linear (Tabela 1).

A partir dos resultados obtidos, é possível concluir que o óleo de milho foi o mais eficiente para a extração dos conídios. No entanto, houve maior mortalidade dos conídios aos dispersantes nas formulações obtidas. O Tween-80 a 0,25% apresentou o melhor efeito dispersante sobre os conídios formulados em óleo.

Tabela 1. Equações de regressão linear mostrando o efeito de diferentes - agentes dispersantes sobre a germinação de conídios de *Trichoderma harzianum* LCB 47 em formulações de óleos vegetais.

	Equação de regressão	R ²	F	P
OMP				
Algodão	$\hat{y} = 89,68 - 197,09x + 138,91x^2$	0,86	16,38	0,035
Girassol	$\hat{y} = 75,63 - 101,06x + 57,23x^2$	0,98	49,49	0,020
Milho	$\hat{y} = 89,54 - 117,66x + 61,03x^2$	0,97	37,32	0,026
Soja	$\hat{y} = 95,733 - 106,28x + 61,34x^2$	0,92	12,07	
Tween 80				
Algodão	$\hat{y} = 84,65 - 103,62x + 56,32x^2$	0,98	44,30	0,021
Girassol	$\hat{y} = 83,98 - 80,08x + 40,94x^2$	0,98	62,56	0,016
Milho	$\hat{y} = 91,09 - 80,10x + 28,46x^2$	0,98	46,57	0,021
Soja	$\hat{y} = 90,29 - 76,37 + 31,43x^2$	0,97	39,10	0,025
Triton X-100				
Algodão	$\hat{y} = 89,90 - 162,62x + 100,73x^2$	0,94	24,76	0,034
Girassol	$\hat{y} = 79,13 - 85,45x + 47,31x^2$	0,98	55,75	0,018
Milho	$\hat{y} = 95,17 - 92,04x + 42,29x^2$	0,95	21,49	0,044
Soja	$\hat{y} = 96,91 - 1010,93x + 56,76x^2$	0,92	11,12	0,082

R² = coeficiente de determinação da regressão; F = valor de F obtido na análise de variância; P = probabilidade de significância para o teste de F.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa e ao FUNDECI/BNB, pelo financiamento do projeto de pesquisa.

Referências Bibliográficas

CHET, I. *Trichoderma*: application, mode of action, and potential as a biocontrol agent of soilborn plant pathogenic fungi. In: CHET, I. (Ed.). **Innovative approach to plant disease control**. New York: John Wiley, 1987. p. 137-160.

ELAD, Y.; ZIMAND, G.; ZAGS, Y.; ZURIEL, S.; CHET, I. Use of *Trichoderma harzianum* in combination or alternation with fungicides to control cucumber grey mould *Botrytis cinerea* under commercial greenhouse conditions. **Plant Pathology**, London, v. 42, p. 324 -332, 1993.

GULINO, M. L. Control of *Botrytis* rot in grapes and vegetables with *Trichoderma* spp. In: TJAMOS, E. C.; PAPAIVIZAS, G. C.; COOK, R. J. (Ed.). **Biological control of plant diseases: progress and challenges for the future**. New York: Plenum, 1992. p.125-132. (NATO ASI Serie A: Life Sciences, 230).

HARMAN, G. E.; LATORE, B.; AGOSTINI, E.; SAN MARTIN, R.; RIEGEL, D. G.; NIELSEN, P. A.; TRONSMO, A.; PIERSON, R. C. Biological and integrated control of *Botrytis* bunch rot of grape using *Trichoderma* spp. **Biological Control**, San Diego, v. 7, p. 259-266, 1996.

HJELJORD, L. G.; STEVENSON, A.; TRONSMO, A. Effects of temperature and nutrients stress on the capacity of commercial products to control *Botrytis cinerea* and *Mucor piriform* in greenhouse strawberries. **Biological Control**, San Diego, v. 19, p. 149 -160, 2000.

MORTUZA, M. G.; ILAG, L. L. Potential for biocontrol of *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Giff & Maubl. in banana fruits by *Trichoderma* species. **Biological Control**, San Diego, v. 15, p. 235 -240, 1999.

Crescimento de isolados de *Trichoderma sp.* em diferentes fontes e concentrações de nitrogênio

Growth of *Trichoderma sp.* isolates on different nitrogen sources and concentrations

Michelly Elen Leal Menezes¹; Katia Lisana Nascimento²;
Roselene Erlo³; Eliane S. Brito⁴; Ernando Ferreira Mota⁵;
Carlos Gava⁶

Resumo

Sabendo-se que o meio de produção pode influenciar significativamente na qualidade dos propágulos, este trabalho é a primeira etapa na definição de metodologia de produção e objetivou definir o efeito de fontes e doses de compostos nitrogenados sobre o crescimento de isolados de *Trichoderma spp.*, potenciais agentes de controle de doenças. Inicialmente, avaliou-se seu efeito sobre o crescimento micelial em meio sólido e verificou-se um maior alongamento da hifa e menor densidade do micélio quando comparado ao meio padrão, o BDA ¼. Em cultivo em meio líquido, houve uma interação significativa das fontes e doses de N utilizadas. O crescimento micelial foi maior utilizando-se nitrato de amônio (NH_4NO_3) quando comparado a extrato de levedura e observou-se um comportamento linear no crescimento fúngico nas doses utilizadas.

Palavras-chave: *Trichoderma sp.*, fermentação líquida, controle biológico.

¹Bióloga, CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Estudante de Biologia, Bolsista FACEPE/Embrapa Semi-Árido; ³Química de Alimentos, Bolsista CNPq; ⁴Eng^a Agr^a, Estudante de Doutorado, Bolsista CAPES/Embrapa Semi-Árido; ⁵Estudante de Biologia, Assistente da Embrapa Semi-Árido; ⁶Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; gava@cpatsa.embrapa.br

Introdução

O gênero *Trichoderma* compreende espécies de fungos filamentosos, mesofílicos pertencente à ordem Hypocreales, freqüentemente encontrados no solo onde exercem antagonismo a vários fitopatógenos, através do parasitismo e/ou antibiose, bem como por hiperparasitismo (Martins-Corder & Melo, 1998). Este gênero é um dos mais estudados entre os fungos filamentosos devido ao seu grande potencial de aplicação do ponto de vista industrial e biotecnológico (Samuels, 1996).

Recentemente, os processos de fermentação binários, que compreendem uma etapa em meio líquido e uma segunda em meio semi-sólido, têm possibilitado maior produtividade de propágulos de agentes de controle biológico para a formulação (Alzugaray, 2007). O crescimento microbiano resulta da resposta metabólica dos microorganismos às condições ambientais e maioria dos fungos pode assimilar nitrogênio inorgânico sob a forma de nitrato ou amônia em adição à utilização de grande diversidade de compostos orgânicos nitrogenados (Carlile & Watkinson, 1997). O equilíbrio de fontes de carbono, nitrogênio, fósforo, vitaminas e micronutrientes são fatores decisivos para o crescimento e esporulação dos microorganismos (Silva & Melo, 1999).

Assim, faz-se necessário otimizar as condições de fermentação nas duas etapas, buscando maior biomassa na primeira etapa e maior produção de conídios. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e a produção de biomassa de isolados de *Trichoderma* expostos a diferentes fontes e concentrações de N, no intuito de otimizar a produção destes isolados como agentes de controle biológico.

Material e Métodos

Nos estudos realizados, foram utilizados quatro isolados: *Trichoderma harzianum* LCB 47, *T. viride* LCB 48, *T. koningi* LCB 49 e *T. polysporum* LCB 50, os quais são mantidos em meio de cultura sob refrigeração na coleção de microorganismos do Laboratório de Controle Biológico da Embrapa Semi-Árido, Petrolina - PE.

Foram avaliados dois meios de cultura derivados do meio salino básico (BSM) – CaCl_2 0,8 g.L⁻¹, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,4 g.L⁻¹, K_2SO_4 1,4 g.L⁻¹, KH_2PO_4 0,2 g.L⁻¹, soluções traço de microelementos e FeEDTA 0,1 g.L⁻¹, adicionados de 0, 10, 50, 100 e 200 mg.L⁻¹ de NH_4NO_3 e 0, 20, 50, 100 e 200 mg.L⁻¹ de extrato de levedura.

No primeiro experimento, discos de 5 mm de diâmetro de meio de cultura BDA com conídios dos respectivos isolados foram transferidos para placas de Petri contendo os meios de cultura e, a seguir, foram incubadas em BOD a $27 \pm 2^\circ\text{C}$. As medições do crescimento micelial foram realizadas a cada 24 h até a completa colonização da placa. O experimento foi montado em um esquema fatorial com 4 isolados x (2 fontes de nitrogênio x 5 doses) + 1 meio padrão (BDA), em um delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Para fins de comparação foram utilizadas placas de Petri contendo meio de cultura BDA $\frac{1}{4}$.

Em um segundo experimento, utilizou-se os mesmos meios de cultura descritos anteriormente, sem a adição de ágar. Inicialmente, foi obtida uma suspensão de conídios de *Trichoderma spp.* a partir de placas de Petri, contendo meio BDA $\frac{1}{4}$. Para fermentação, foram utilizados frascos de vidro contendo 25 mL de meio de cultura ao qual adicionou-se 100 μL de uma suspensão de $1,0 \times 10^5$ conídios. mL^{-1} . Após a inoculação, os frascos foram colocados em mesa agitadora orbital TE-145 (Tecnal), em agitação a 120 r. p. m. numa sala com temperatura controlada a $28 \pm 2^\circ\text{C}$. A avaliação do crescimento foi realizado em três intervalos de tempo (4, 6 e 10 dias), determinando-se a biomassa micelial obtida após filtração dos meios de cultura em papel de filtro previamente pesado.

Resultados e Discussão

Avaliando o efeito de fontes e doses de nitrogênio no crescimento em meio sólido, verificou-se um rápido crescimento micelial dos isolados (Fig. 1). Não se verificou diferença significativa no comportamento dos isolados com relação ao alongamento do micélio. No entanto, houve interação significativa entre as fontes de nitrogênio e as doses utilizadas. Aos dez dias após a inoculação, todos os isolados alcançaram um diâmetro de colônia superior ao demonstrado em meio BDA em meio de cultivo contendo a dose mais baixa de nutriente, verificado em contraste ortogonal pelo teste de F ($F_{1,39} = 17,1$; $P = 0,0017$). Quando comparado com o meio BDA, verificou-se visualmente uma menor densidade de micélio à superfície do meio BSM em detrimento das concentrações e fontes de N avaliadas ($F_{1,39} = 4,05$; $P = 0,029$), com maior desenvolvimento obtido em meio contendo nitrato de amônio como única fonte de nitrogênio.

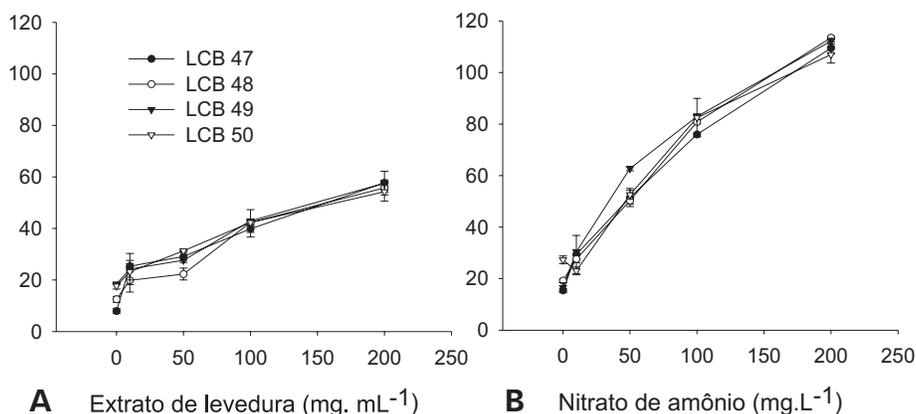


Fig. 1. Crescimento de isolados de *Trichoderma* spp. (média \pm desvio padrão) medido pelo diâmetro das colônias (mm) crescidas em meio sólido BSM acrescido de diferentes doses e fontes de nitrogênio - extrato de levedura (A) e nitrato de amônio (B) -, ao décimo dia de incubação a $28 \pm 2^\circ\text{C}$.

Na fermentação em meio líquido, não se verificou diferença significativa na produção de massa micelial entre os isolados ($F_{3;39} = 0,805$; $P = 0,499$). A massa de micélio produzida apresentou interação significativa com as doses e fontes de nitrogênio, com valores superiores para a fonte inorgânica (Fig. 2). Este comportamento difere do esperado, já que em outros fungos filamentosos o crescimento é superior em meios de cultura contendo fontes orgânicas de nitrogênio (Silva & Melo, 1999).

Independentemente da fonte, os isolados apresentaram produção de pigmento de coloração amarelada nas doses muito baixas de nitrogênio. Segundo Rangel & Roberts (2007), os fungos apresentam respostas metabólicas a estresses ambientais que podem resultar no acúmulo de compostos que venham a alterar sua composição bioquímica, adequando-o ao ambiente em que se encontra. Segundo estes autores, pode se verificar o acúmulo de açúcares, proteínas e metabólitos secundários não usuais em função de estresses nutricionais e/ou ambientais.

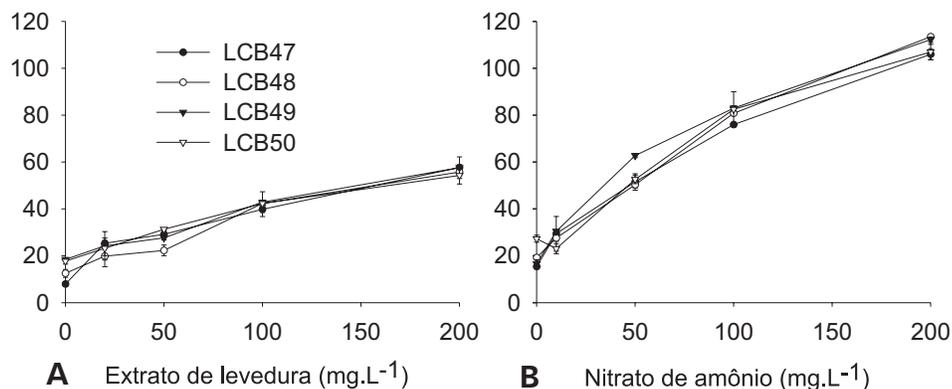


Fig. 2. Crescimento de isolados de *Trichoderma spp.* (média \pm desvio padrão) em fermentação em meio de cultura líquido em função de fontes - extrato de levedura (A) e nitrato de amônio (B) - e da concentração de compostos nitrogenados após dez dias de incubação em agitação orbital a 120 rpm a 28°C.

As equações de regressão apresentadas na Tabela 2 mostram que não se alcançou a máxima produtividade possível com as doses de N avaliadas. No entanto, com a continuidade dos estudos será avaliado, ainda, o efeito de um maior tempo de fermentação e a transferência da biomassa para condições de fermentação semi-sólida. As doses utilizadas deverão alcançar à máxima eficiência econômica da produção de conídios, ajustando-se a máxima produtividade e custo compatível.

Tabela 2. Equações de regressão linear do crescimento dos isolados de *Trichoderma spp.* em fermentação líquida em função da concentração de compostos nitrogenados em meio BSM.

Isolados	Extrato de Levedura		
	$\hat{y} = Y_0 + ax$	R ²	P
<i>T. harzianum</i> LCB 47	$\hat{y} = 15,63 + 0,211x$	0,92	0,0091
<i>T. koningii</i> LCB 48	$\hat{y} = 14,33 + 0,219x$	0,95	0,0040
<i>T. viride</i> LCB 49	$\hat{y} = 19,57 + 0,197x$	0,98	0,0012
<i>T. polysporum</i> LCB 50	$\hat{y} = 20,35 + 0,181x$	0,96	0,0030
Isolados	NH ₄ NO ₃		
	$\hat{y} = Y_0 + ax$	R ²	P
<i>T. harzianum</i> LCB 47	$\hat{y} = 24,27 + 0,4357x$	0,96	0,0033
<i>T. koningii</i> LCB 48	$\hat{y} = 24,31 + 0,4717x$	0,97	0,0016
<i>T. viride</i> LCB 49	$\hat{y} = 27,99 + 0,4582x$	0,93	0,0078
<i>T. polysporum</i> LCB 50	$\hat{y} = 27,57 + 0,4291x$	0,95	0,0053

Nos experimentos desenvolvidos, verificou-se que embora o micélio alcançasse grande crescimento, houve redução da densidade micelial na superfície do meio BSM sólido em detrimento da fonte e dose de nitrogênio e a fonte inorgânica de N apresentou maior produtividade de biomassa micelial em meio líquido.

Referências Bibliográficas

ALZUGARAY, R. Producción de entomopatógenos como objetivo estratégico del control de plagas. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 10, 2007, Brasília, DF. **Inovar para preservar a vida**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 1 CD-ROM.

CARLILE, M.; WATKINSON, S. C. **The fungi**. London: Academic Press, 1997. 460p.

MARTINS-CORDER, M. P.; MELO, I. S. de. Antagonismo *in vitro* de *Trichoderma* spp. a *Verticillium dahliae* KLEB. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 55, n. 1, p. 1-7, jan./abr. 1998.

RANGEL, D.; ROBERTS, D. W. In: X SICONBIOL: Inovar para preservar a vida. **Resumos...** Brasília, julho de 2007. CD-ROM.

SAMUELS, G. J. *Trichoderma*: a review of biology and systematics of the genus. **Mycological Research**, Cambridge, v. 100, p. 923-935, 1996.

SILVA, C. M. M. de S. **Biodegradação do fungicida carbendazim**. 1996. 86 f. il. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

SILVA, C. M. M. de S.; MELO, I. S. Requisitos nutricionais para o fungo *Alternaria alternata*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 3, p. 499-503, 1999.

Fitotecnia

Efeito de manejos de irrigação e porta-enxertos na produção de uvas viníferas em Petrolina–PE: resultados do ciclo de 2006

Effect of irrigation management and rootstock cultivars on the yield of wine grapes in Petrolina, Brazil: results from the growing season 2006

Paula Rose Ribeiro de Almeida ¹; Luís Henrique Bassoi²; Cláudia Rita de Souza³; Bárbara França Dantas²; Davi José da Silva²; José Moacir Pinheiro Lima Filho⁴; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²

Resumo

O Vale do São Francisco apresenta particularidades quanto às condições edafoclimáticas, sendo primordial o conhecimento de parâmetros técnicos para o manejo de água na videira de vinho, devido a influência que a irrigação tem na produção de uvas. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de manejos de irrigação (irrigação plena, irrigação com déficit controlado e irrigação alternada das raízes) e porta-enxertos (IAC 572 e 1103 P) na produção de uvas viníferas (cv. Moscato Canelli e Syrah), no 5º ciclo de produção (junho a outubro de 2006). A cv. Moscato Canelli, sobre o porta-enxerto IAC 572, apresentou o maior peso de cachos por planta (164,1 g). Para a cv. Syrah, o porta-enxerto IAC 572 apresentou o maior número, peso total e peso de cachos por planta (13,8, 2.810,4 g e 202,8 g, respectivamente). Os manejos de

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^o Agr^o, D.Sc., Embrapa Semi-Árido. lhassoi@cpatsa.embrapa.br. ³Eng^o Agr^o, D.Sc., Bolsista FACEPE/CNPq; ⁴Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido.

irrigação analisados não promoveram diferenças nos parâmetros de produção nas cultivares.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., peso de cacho, número de cacho.

Introdução

Uma característica importante para a produção de uvas de vinho é o balanço entre o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da videira, que proporcione a obtenção de uma maior produção, com características desejáveis à vinificação. O manejo de irrigação é um dos fatores essenciais deste equilíbrio, pois diferenças moderadas na disponibilidade da água no período reprodutivo da planta alteram a composição do fruto na colheita (Matthews & Anderson, 1988). O déficit hídrico produz mudanças significativas no crescimento vegetativo (Schultz & Matthews, 1994).

O manejo de irrigação com déficit hídrico controlado consiste na redução da quantidade de água disponível à planta durante o desenvolvimento da videira. A ocorrência de déficit hídrico aplicado antes e após a maturação das uvas, reduz o potencial de água na folha, o desenvolvimento da baga, o crescimento do fruto e a produção, sendo mais severo o déficit anterior à maturação (Matthews & Anderson, 1989). O manejo baseado na irrigação lateralmente alternada consiste na alternância do lado da planta a ser irrigado, durante 10 a 14 dias, entre as fases fenológicas de pegamento do fruto e colheita. A restrição de água às raízes acarreta aumento da concentração de ácido abscísico (ABA) e este, ao ser transportado pelo floema até a parte aérea, promove a redução parcial da abertura dos estômatos, fazendo com que ocorram menores transpiração, taxa fotossintética e crescimento dos ramos, o que proporciona o "controle" do vigor da planta. Porém, esse efeito é transiente, necessitando da alternância de ciclos de umedecimento e secamento de cada lado da planta para que o processo ocorra novamente. No entanto, a produção em termos quantitativos e qualitativos não apresenta diferença em relação às plantas irrigadas sem restrição de água (Dry et al., 2000 a,b).

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos de manejo de irrigação na produção das videiras cv. Syrah e Moscato Canelli, sobre dois porta-enxertos (IAC 572 e 1103 P), nas condições edafoclimáticas de Petrolina-PE.

Material e Métodos

O experimento foi instalado no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE. O plantio foi realizado em setembro de 2002, em Argissolo Vermelho Amarelo, textura média, para a avaliação do desempenho de dois cultivares de uva para vinho, 'Moscatto Canelli' e 'Syrah', sobre dois porta enxertos (IAC 572 e 1103 P). O sistema de condução do parreiral foi o de espaldeira, com três fios de arame, e espaçamento de 3 m entre fileiras e 1,5 m entre plantas, na direção norte-sul.

O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento, com emissores espaçados em 0,5 m entre si, vazão de 4,3 L.h⁻¹ e pressão de serviço de 1,5 kgf.cm⁻². Os manejos de irrigação empregados foram: 1 – irrigação com déficit controlado (IDC), com redução em 30 a 40% da disponibilidade de água no solo após a maturação; 2 – irrigação alternada das raízes (IAR) entre o pegamento do fruto e a colheita, com aplicação de água em cada lado da planta, e alternando-se o lado a ser irrigado; 3 - irrigação plena (IP), com aplicação de água durante todo o ciclo da cultura. No IAR, foram instalados emissores em linhas duplas e válvulas de derivação de fluxo de água, com intuito de controlar o lado da planta a ser irrigado.

O manejo de irrigação foi baseado em dados agroclimatológicos, com a evapotranspiração de referência (ET_o, mm) estimada pelo método de Penman-Monteith, e nos valores de coeficientes de cultura para a videira de vinho em Petrolina-PE (Silva, 2005). O monitoramento da água no solo foi realizado semanalmente por sonda de nêutrons, nas profundidades de 20, 40, 60, 80, 100 e 120 cm.

A poda de produção ocorreu em 12 de junho de 2006 e, em 2 de agosto de 2006 (51 dias após a poda - dap), foram iniciados o IDC e o IAR. A inversão do lado irrigado no IAR ocorreu em 23 de agosto de 2006 (72 dap). Os períodos entre uma inversão e outra (21 dias) foram maiores que o previsto (14 dias), para que houvesse uma maior redução da umidade do solo na camada de 0-40 cm. A colheita da cv. Moscatto Canelli ocorreu em 04 de outubro de 2006 (114 dap) e a da cv. Syrah, em 24 de outubro de 2006 (134 dap). A produção foi avaliada quanto ao número, peso total e peso de cachos por planta para cada cultivar.

Para cada variedade de videira, os tratamentos porta-enxerto e manejo de irrigação foram arrançados em esquema fatorial 2x3, dispostos em blocos ao

acaso, com cinco repetições. A parcela foi composta por três fileiras de planta, com nove videiras por fileira, sendo a fileira central utilizada como área útil.

Resultados e Discussão

A análise de variância para a cv. Moscato Canelli evidenciou efeito significativo para porta-enxerto no número e peso de cachos por planta. Na cv. Syrah, houve efeito do porta-enxerto no número, peso total e peso de cachos por planta. Não houve efeito dos manejos de irrigação para cultivares e nem efeito da interação (Tabela 1).

Tabela 1. Número de cachos (NC), peso total de cachos (PT, g/planta) e peso dos cachos (PC, g/cacho) das cv. Moscato Canelli e Syrah, em função de porta-enxertos e de manejos de irrigação. *

Porta-enxertos	cv. Moscato Canelli			cv. Syrah		
	NC	PT	PC	NC	PT	PC
IAC 572	9,4 b	1679,2 a	164,1 a	13,8 a	2810,4 a	202,8 a
1103 Paulsen	12,0 a	1676,7 a	136,1 b	11,1 b	1715,0 b	160,4 b
Manejos de irrigação						
Irrigação plena	10,0 a	1566,2 a	145,1 a	12,6 a	2181,5 a	174,9 a
Irrigação com déficit controlado	11,1 a	1837,5 a	159,6 a	11,8 a	2195,1 a	186,3 a
Irrigação alternada	11,0 a	1630,2 a	145,5 a	13,0 a	2411,4 a	183,6 a
CV %	43,68	58,60	32,24	35,44	42,33	22,09

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na cv. Moscato Canelli, o número de cachos foi maior quando se utilizou o porta-enxerto 1103 P (12,0 g), entretanto o peso dos cachos foi maior com o porta-enxerto IAC 572 (164,1 g). Não houve diferenças no peso total de cachos por planta, que variou de 1679,2 g (IAC 572) a 1676,7 g (1103 Paulsen). Na cv. Syrah, o número, peso total e peso dos cachos foram maiores quando se utilizou o porta-enxerto IAC 572 (13,8 g, 2810,4 g e 202,8 g, respectivamente). Os manejos de irrigação não proporcionaram diferenças nos parâmetros de produção analisados (Tabela 1).

Assim, com base nos resultados obtidos, para a cultivar Moscato Canelli o maior número de cachos foi apresentado quando se utilizou o porta-enxerto 1103 P. Na cultivar Syrah, o número, peso total e peso dos cachos foram maiores quando se usou o porta-enxerto IAC 572. Os manejos de irrigação não promoveram diferenças para as cultivares.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela bolsa de iniciação científica, e ao Banco do Nordeste do Brasil - BNB, pelo apoio financeiro para a realização do experimento.

Referências Bibliográficas

DRY, P. R.; LOVEYS, B. R.; DURING, H. Partial drying of the rootzone of grape. I. Transient changes in shoot growth and gas exchange. *Vitis*, Siebeldingen, v. 39, n. 1, p. 3-7, 2000a.

DRY, P. R.; LOVEYS, B. R.; DURING, H. Partial drying of the rootzone of grape. II. Changes in the pattern of root development. *Vitis*, Siebeldingen, v. 39, n. 1, p. 9-12, 2000b.

MATTHEWS, M. A.; ANDERSON, M. M. Fruit ripening in *Vitis vinifera* L.: responses to seasonal water deficits. *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, v. 39, n. 4, p. 313-320, 1988.

MATTHEWS, M. A.; ANDERSON, M. M. Reproductive development in Grape (*Vitis vinifera* L.): responses to seasonal water deficits. *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, v. 40, n. 1, p. 52-60, 1989.

SCULTHZ, H. R.; MATTHEWS, M. Growth, osmotic adjustment, and cell-wall mechanics of expanding grape leaves during water deficits. *Crop Science*, Madison, v. 33, p. 287-294, 1994.

SILVA, J. A. M. **Irrigação lateralmente alternada e com déficit controlado na videira cv. Petite Syrah**. 2005. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

Caracterização térmica do feijão-caupi e do milho em sistema de plantio consorciado nas condições do Semi-Árido Nordeste

Thermal characterization of cowpea and corn in incropping system in the Semi-Arid conditions of Northeast Brazil

Luciana Sandra Bastos de Souza¹, Magna Soelma Beserra de Moura², Thieres George Freire da Silva³, José Monteiro Soares², Weidson de Souza Santos⁴, Elieth Oliveira Brandão⁵

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi determinar a soma térmica para as culturas do milho e do feijão-caupi em sistema consorciado no Semi-Árido do Submédio São Francisco. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro (09°09'S; 40°22'W), Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. Foram realizadas visitas diárias à área experimental para observação visual do desenvolvimento das culturas, a partir das quais se estabeleceu a data de início dos subperíodos de desenvolvimento: semeadura-floração, floração-maturação e maturação-colheita. Os dados de temperatura utilizados na determinação dos graus-dia acumulados foram obtidos por meio de uma estação meteorológica automática localizada a 100 m do experimento. Constatou-se que o

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. magna@cpatsa.embrapa.br, monteiro@cpatsa.embrapa.br, ³Estudante de Doutorado, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV; ⁴Estudante de Matemática, Estagiário da Embrapa Semi-Árido; ⁵Bióloga, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido.

requerimento térmico para conclusão do ciclo do milho foi 1.866 graus-dia, com duração de 103 dias, e do feijão-caupi foi 1.442 graus-dia, com duração de 78 dias (colheita de grãos secos).

Palavras-chaves: desenvolvimento regional, graus-dia, consórcio de culturas.

Introdução

A maior parte da produção de alimentos básicos é oriunda de pequenas propriedades. Nestas, há uma enorme variedade de culturas instaladas, que são cultivadas com técnicas de baixo custo, visando ao atendimento das necessidades alimentares das famílias e à obtenção de recursos financeiros pela venda do excedente produzido. A consorciação de culturas firma-se como uma prática generalizada na maioria das pequenas propriedades do Brasil, em especial por pequenos produtores que buscam, com o sistema, redução dos riscos de perdas, melhor aproveitamento da sua propriedade e maior retorno econômico, além de constituir uma alternativa viável para aumentar a oferta de alimentos.

De acordo com Flesch (1988), o consórcio de feijão com milho é o mais comum dentre as diferentes associações e, por isso, merece atenção especial por parte dos pesquisadores, no sentido de se buscar estratégias para melhoria da eficiência desse sistema de cultivo. A determinação de graus-dia (GD) é muito valiosa, pois permite estimar a duração das fases fenológicas, simular o crescimento das plantas, favorece um melhor planejamento das atividades agrícolas, como determinação da melhor época para realização da colheita, e pode ser usado em modelos de simulação dos efeitos do clima nas culturas. Assim, o objetivo desta pesquisa foi estabelecer a soma térmica requerida para as culturas do milho e feijão-caupi em sistema consorciado no Semi-Árido do Submédio São Francisco.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro (09°09'S; 40°22'W), da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. As culturas avaliadas foram o milho (*Zea mays* L.), cv. Caatingueiro, plantado em consórcio com o feijão-caupi (*Vigna unguiculada* L.), cv. Guaribas, irrigadas por gotejamento.

As sementeiras do milho e do feijão-caupi foram realizadas nos dias 20/10/2006 e 30/10/2006, respectivamente. O milho foi cultivado no espaçamento de 0,25 m entre plantas por 2,00 m entre fileiras, enquanto o feijão foi espaçado de 0,20 m entre plantas por 2,00 m entre fileiras. O arranjo adotado foi de uma fileira de milho para uma de feijão-caupi. A avaliação do comportamento fenológico foi feita por meio da identificação das datas de ocorrência dos eventos e pela delimitação da duração dos subperíodos, em dias. Para isso, foram realizadas visitas diárias à área experimental para observação visual do desenvolvimento das culturas. Foram caracterizados os seguintes subperíodos de desenvolvimento para ambas as espécies: sementeira-floração, floração-maturação e maturação-colheita.

As observações meteorológicas foram realizadas ao longo do ciclo das culturas. Foi utilizada uma estação meteorológica (Modelo com CR10X, Campbell Scientific INC.), localizada a 100 m da área experimental. Para caracterização dos requerimentos térmicos, utilizou-se o somatório de graus-dia para todo o ciclo, ou seja, da sementeira até a colheita, bem como para cada um dos subperíodos fenológicos. O cálculo dos graus-dia foi realizado de acordo com a seguinte equação:

$$\text{GDA} = \frac{t_x + t_n}{2} - t_b \dots \dots \dots (1)$$

onde: t_x = temperatura máxima do ar, t_n = temperatura mínima do ar e t_b = temperatura base inferior. Para t_b , utilizou-se o valor de 10°C para as culturas do milho e feijão-caupi, como citado por de Mota (1979) e Bastos et al. (2002), respectivamente.

Resultados e Discussão

As culturas se desenvolveram em um período cujo registro meteorológico apresentou ocorrência de altas temperaturas, onde as máximas atingiram $35,0 \pm 2,2^\circ\text{C}$, com média igual a $28,0 \pm 1,4^\circ\text{C}$. Esses valores de temperatura são característicos do Submédio São Francisco para essa época do ano. Os

elevados valores de temperatura contribuíram para a menor permanência das culturas em campo, devido a redução do ciclo fenológico, especialmente para o milho, uma vez que a variedade em estudo é um híbrido superpercoce, adaptado as condições semi-áridas do Nordeste Brasileiro.

O acúmulo térmico requerido da semeadura-emergência da cultura do milho e feijão-caupi foi de 72 GD com duração de 4 dias, e 88 GD, com duração de 5 dias, respectivamente (Tabela 1). A determinação do acumulado térmico para este subperíodo é de valiosa importância, uma vez que são culturas termosensíveis e qualquer variação de temperatura, seja no solo ou no ar, é capaz de influenciar de maneira marcante a sua fenologia (Coelho & Dale, 1980). Verificou-se que, para atingir a fase de pendoamento (floração), a cultura do milho necessitou de um acumulado térmico igual a 653 GD (graus-dia), ocorrido 38 dias após a emergência (Tabela 1). Carvalho et al. (2004), estudando essa mesma variedade em diferentes locais do Semi-Árido nordestino, verificaram que o milho necessitou de 702 GD para atingir a floração, com duração oscilando entre 41 e 55 dias para atingir 50% do florescimento. A cultura do feijão-caupi necessitou, em média, de 38 dias após a emergência para atingir o período de florescimento, com somatório térmico acumulado igual a 663 GD (Tabela 1). Bastos et al. (2002), trabalhando com feijão caupi (cv. Gurgéia) no estado do Piauí, encontraram o valor de 750 GD para a ocorrência deste mesmo estágio fenológico, cuja duração variou entre 43 e 47 dias.

O somatório de graus-dia para a cultura do milho, nos subperíodos pendoamento-maturação e maturação-colheita, totalizou 576 e 565 GD, com duração de 31 e 30 dias, respectivamente (Tabela 1). O acumulado térmico ao final do ciclo, que ocorreu aos 103 dias, foi 1866 GD. Este valor é inferior aos reportados por Silva et al. (2001), que, trabalhando com cultivares de milho superprecoce em ensaio realizado em diferentes épocas de semeadura, encontraram um valor médio igual a 2.249 GD para ocorrência do ciclo completo plantio-colheita. O feijão-caupi necessitou de 212 GD com duração de 11 dias e 479 GD com duração de 24 dias para concluir os estádios floração a maturação (F-M) e maturação a colheita (M-C), totalizando 1.442 GD para conclusão do ciclo, que ocorreu em 78 dias (Tabela 1). Resultados semelhantes ao do milho foram observados para o feijão-caupi em que o somatório térmico total obtido encontra-se abaixo dos citados na literatura. Esses resultados podem ser explicados pelo fato do estudo ter sido conduzido com variedades superprecoces, adaptadas à região semi-árida.

Tabela 1. Graus-dia acumulados e número de dias correspondente a cada subperíodo fenológico das culturas do milho e do feijão-caupi.

Milho			Feijão		
Subperíodos fenológicos	GD (graus-dia, Tb = 10°C)	Duração (dias)	Subperíodos fenológicos	GD (graus-dia, Tb = 10°C)	Duração (dias)
S-E	72	4	S-E	88	5
E-P	653	38	E-F	663	38
P-M	576	31	F-M	212	11
M-C	565	30	M-C	479	24
E-C	1866	103	E-C	1442	78

GD (Graus-dia), Tb (temperatura base inferior), Semeadura-emergência (S-E), Emergência-pendoamento (E-P), Pendoamento-maturação (P-M), Maturação-colheita (M-C), Emergência-colheita (E-C).

Com esse estudo, foi possível concluir que as culturas do milho e do feijão-caupi no plantio consorciado, atingiram o pendoamento (milho) e a floração (feijão-caupi) em 38 dias após a emergência. O requerimento térmico para conclusão do ciclo do milho foi 1.866 GD, com duração de 103 dias, e do feijão-caupi foi 1.442 GD, com duração de 78 dias (colheita de grãos secos). A duração do ciclo pode ser reduzida com a realização da colheita de grãos verdes, reduzindo os riscos climáticos. Os dados de requerimento térmico podem ser utilizados na estimativa da duração do ciclo dessas culturas nas condições do Semi-Árido Nordeste.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao MDA e à Embrapa, pelo apoio financeiro; ao CNPq, pela concessão de bolsa de PIBIC (Processo 117410/2006-3) e à equipe do Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Semi-Árido.

Referências Bibliográficas

BASTOS, E. A.; RODRIGUES, B. H. N.; JUNIOR, A. S. A.; CARDOSO, M. J. Parâmetros de crescimento do feijão caupi sob diferentes regimes hídricos. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 43-50, 2002.

CARVALHO, H. W. L.; SANTOS, M. X. dos; SILVA, A. A. G. da; CARDOSO, M. J.; SANTOS, D. M. dos; TABOSA, J. N.; MICHEREFF FILHO, M.; LIRA, M. A.; BONFIM, M. H. C.; SOUZA, E. M. de; SAMPAIO, G. V.; BRITO, A. R. de M. B.; DOURADO, V. V.; TAVARES, J. A.; NASCIMENTO NETO, J. G. do; NASCIMENTO, M. M. A. do; TAVARES FILHO, J. J.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; CARVALHO, B. C. L. de. **Caatingueiro**: uma variedade de milho para o semi-árido nordestino. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. 8 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 29). Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2004/cot-29.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2006.

COELHO, D. T.; DALE, R. F. An energy - crop growth variable and temperature function for predicting corn growth and development: planting to silking. **Agronomy Journal**, Madison, v. 72, p. 503-510, 1980.

FLESCHE, R. D. Consórcio na região Sul. In: ZIMMERMANN, M. J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do feijoeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1988. p. 375-395.

MOTA, F. S. da. **Meteorologia agrícola**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1979. 376 p.

SILVA, W. C. M. da.; RICIERI, R. P.; AMORIM, R. C. F. de; GRIGOLETO, M. W.; DALLACORT, R. Temperatura do ar e a duração dos estádios fenológicos do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 1., 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. 1 CD-ROM.

Fenologia e potencial produtivo de uvas para suco da Coleção de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido

Phenology and yield of grapes for juice of the Germoplasm Collection of the Embrapa Tropical Semi-Arid

Ana Patrícia de Oliveira Gomes¹; Rita Mércia E. Borges²; Nadja Pollyanna da S. Gonçalves¹; Elaini Oliveira dos S. Alves³; Patrícia C. de Souza Leão²

Resumo

No Submédio São Francisco, o cultivo de uvas para consumo *in natura* e para a produção de vinhos abriu espaço para uma nova vertente: o cultivo de uvas para suco. O trabalho teve como objetivo avaliar a adaptação de três acessos da Coleção de Videira da Embrapa Semi-Árido, quanto à fenologia e à produção. Os experimentos foram conduzidos na Coleção de Videira da Embrapa Semi-Árido, localizada no Campo Experimental de Mandacarú (Juazeiro-BA), nos ciclos de 2004 a 2006. Os acessos avaliados foram as variedades 'Isabel', 'Bordô' e 'Concord'. A variedade mais precoce foi a 'Bordô', sendo 'Isabel' a mais tardia. A variedade mais produtiva foi 'Isabel' e 'Concord', a menos produtiva. Os teores de sólidos solúveis totais (SST) e a acidez total titulável (ATT) foram, respectivamente, mais altos em 'Isabel' e 'Concord' e mais baixos em 'Bordô'. Das três variedades, a que apresentou características superiores foi 'Isabel', com maior produção, maior teor de SST e níveis medianos de ATT.

Palavras-chaves: Recursos genéticos, videira.

¹Bióloga, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido. rmborges@cpatsa.embrapa.br; ³Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido.

Introdução

Na introdução de novas variedades, a fenologia desempenha importante função, permitindo estabelecer a duração das fases de desenvolvimento da cultura nas condições climáticas em que está estabelecido o vinhedo e para interpretar como as diferentes regiões climáticas interagem com a cultura (Terra et al., 1998). Quando bem caracterizada ao longo do ciclo, a fenologia evidencia as relações e o grau de dependência dos fatores envolvidos no desenvolvimento da planta, como temperatura, luminosidade, necessidade hídrica e nutricional, entre outros (Dourado Neto & Fancelli, 2000).

Na Região do Submédio São Francisco, o cultivo de uvas de mesa, para a produção de vinhos e, mais recentemente, à produção de suco, é favorecido pelas condições climáticas.

Variedades pertencentes à espécie *Vitis labrusca*, a maioria destinada à produção de sucos, apresentam bom desempenho na região Sul do Brasil, a exemplo da variedade 'Isabel', mais cultivada no país, que ocupa aproximadamente 30% da área total de videiras, sendo indicada como grande potencial para a região semi-árida.

A coleção de acessos de videira da Embrapa Semi-Árido possibilita informações básicas sobre os recursos genéticos disponíveis, dando suporte ao melhoramento da espécie em relação à adaptabilidade dos acessos às condições locais. Na coleção, existe uma variabilidade de materiais propícios à produção de suco, principalmente dentro da espécie *V. labrusca*.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a fenologia e o potencial produtivo de três variedades de uva para suco durante três ciclos de cultivo (2004 a 2006), levando-se em consideração características indicadores da qualidade dos frutos.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Campo Experimental de Mandacaru (Juazeiro-BA), onde foram avaliados três ciclos de produção de três acessos de uva para suco das variedades Bordô, Isabel e Concord. Foram avaliadas quatro plantas por acesso, conduzidas em sistema de espaldeira, enxertadas em IAC 572 e espaçadas em 2,0 m entre plantas e 3,0 m entre fileiras. O sistema de irrigação adotado foi gotejamento.

A fenologia das videiras foi marcada pelos dias decorridos da poda até cada evento que marca o ciclo produtivo das plantas, que são: brotação, início de floração, início de frutificação, início de maturação das bagas e colheita dos cachos. A produção foi avaliada pelo número de cachos por planta e peso total dos cachos. Adicionalmente, foram avaliados o teor de sólidos solúveis totais (SST) e a acidez total titulável (ATT) das bagas. A data da colheita foi estabelecida utilizando-se como valor ideal o teor de SST de 16°Brix.

Resultados e Discussão

A data da poda foi igual para todas as variedades, em todos os ciclos de avaliação. No início da brotação (F2), a variedade 'Bordô' apresentou maior variação no número de dias, nos três ciclos, enquanto as variedades 'Isabel' e 'Concord' apresentaram-se mais estáveis. No período de plena floração (F3), 'Concord' apresentou-se mais tardia, enquanto 'Isabel' e 'Bordô' foram bastante similares. No início de frutificação (F4), nenhuma das três variedades apresentou variação significativa ao longo dos 3 ciclos. 'Bordô' e 'Isabel' apresentaram maior variação para iniciar a maturação (F5), de um ciclo para o outro. Em relação à colheita (F6), a variedade que apresentou maior variação no número de dias de um ciclo para o outro foi 'Isabel' (Tabela 1).

A fenologia variou de ano para ano, o que acredita-se estar relacionado às variações térmicas. A poda foi realizada num período de altas temperaturas nos três ciclos, onde as temperaturas se mantiveram constantes até F2 nos ciclos de 2004 e 2005, enquanto em 2006 houve uma redução de temperatura após a poda e posterior elevação em F2. Para F3, em 2004, as três variedades floresceram num período de altas temperaturas, enquanto em 2005 e 2006 ocorreu o inverso, com uma pequena variação da 'Concord' em 2006, que só completou o ciclo após uma elevação de temperatura.

Para F4, em 2004, todas as variedades iniciaram o ciclo com altas temperaturas, enquanto em 2005 e 2006 ocorreu o inverso. Em F5, as variedades iniciaram o ciclo num período de temperatura amena, não havendo variação significativa entre elas, enquanto, em 2006, o período em que se iniciou a maturação foi o de menores temperaturas, sendo que a 'Isabel' foi a que iniciou o ciclo com a menor temperatura observada. Em todos os ciclos de avaliação, a colheita foi realizada no período de temperaturas variando de amenas para baixas ao longo dos três ciclos, com a maior temperatura apresentada apenas para Bordô, em 2004 (Fig. 1).

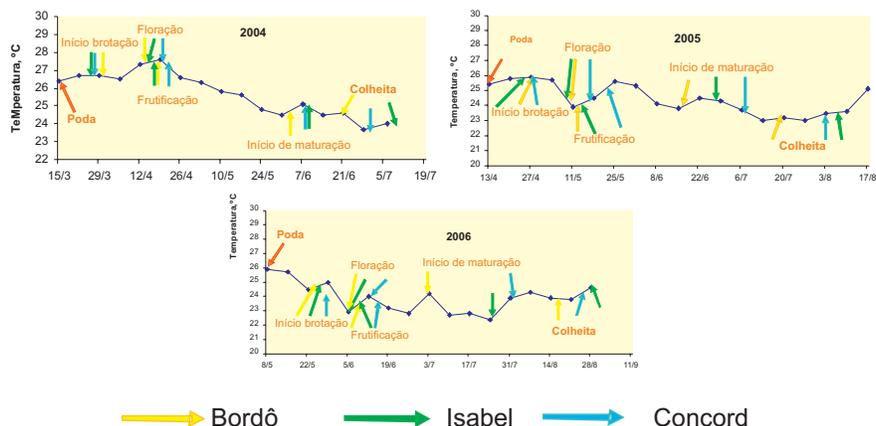


Fig. 1. Médias de temperatura das variedades Bordô, Isabel e Concord durante as etapas fenológicas em 3 ciclos de avaliação (2004, 2005 e 2006).

Vale salientar que a colheita coincidiu com o período de temperaturas semelhantes nos três anos, devido à escala de poda que é feita para que as fases fenológicas não ocorram no período de inverno, o que comprometeria a produção.

No que se refere à duração do ciclo fenológico, a variedade 'Isabel' apresentou menor ciclo em 2006 (Tabela 1), sendo que as maiores temperaturas ocorreram na realização da poda e próximo à colheita (Fig. 1). No período de desenvolvimento da parte aérea da planta, as temperaturas foram mais baixas.

Tabela 1. Fenologia das variedades Bordô, Isabel e Concord em três ciclos de produção (2004, 2005 e 2006).

Variedade	Ano	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Total/Dias
BORDÔ	2004	15/03/2004	16	28	32	79	94	94
	2005	13/04/2005	14	26	30	65	97	97
	2006	08/05/2006	10	28	32	56	102	102
ISABEL	2004	15/03/2004	11	28	31	86	113	113
	2005	13/04/2005	12	25	31	70	121	121
	2006	08/05/2006	11	28	32	79	110	110
CONCORD	2004	15/03/2004	12	34	37	84	107	107
	2005	13/04/2005	14	34	38	85	112	112
	2006	08/05/2006	14	35	39	86	108	108

F1: Poda; F2: Início de brotação; F3: Plena floração; F4: Início de frutificação; F5: Início de maturação; F6: colheita

A variedade 'Concord' apresentou menor ciclo em 2004. Nesse caso, a ocorrência de altas temperaturas interferiu na duração da fenologia da variedade do início da brotação até o início da frutificação (Fig. 1). A 'Bordô' apresentou os menores ciclos em 2004 e 2005, período em que as temperaturas também foram altas da poda à frutificação.

A variedade mais precoce foi a 'Bordô', apresentando ciclo fenológico variando de 94 a 102 dias, seguida da 'Concord', cujo ciclo foi mediano (109 dias). A que se mostrou mais tardia foi a variedade 'Isabel', com ciclo variando de 110 a 121 dias (Tabela 1). Regina et al. (2003) estudaram as mesmas variedades na região Norte de Minas Gerais e descreveram a fenologia de 157 dias, para 'Bordô' e 'Concord', e de 177 dias, para 'Isabel'. Os autores consideraram esta como tardia e as primeiras como precoces. Nas condições semi-áridas, pode-se observar que o ciclo mais longo é inferior ao menor ciclo apresentado pelos autores.

A classificação dos genótipos quanto ao teor de sólidos solúveis SST - nos frutos, conforme os descritores para a videira, estabelecidos pelo International Plant Genetic Resources Institute (1997), permite dividi-los em três diferentes grupos: SST baixo (15 - 18°Brix), SST médio (18 - 21°Brix) e SST alto (maior que 21°Brix). Das variedades avaliadas, a 'Bordô' foi a que apresentou o menor teor de sólidos solúveis (entre 14,0 e 16,0°Brix), nos três ciclos avaliados (Fig. 2). 'Concord' apresentou teor de SST alto apenas em 2006 e 'Isabel' foi a única que conservou altos teores de SST nos três ciclos, apresentando pouca variação (Fig. 2). Em relação à ATT, 'Bordô' foi a que apresentou maiores valores, tendo a 'Isabel' níveis medianos e a 'Concord', menor ATT (Fig. 3).

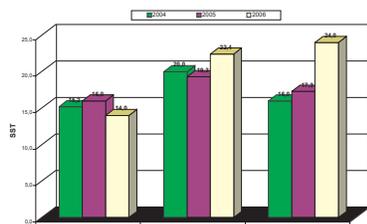


Fig. 2. Teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) das variedades Bordô, Isabel e Concord, em três ciclos de produção (2004, 2005 e 2006).

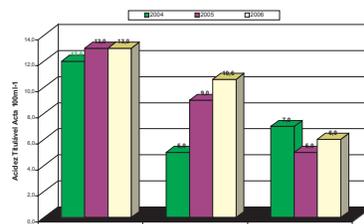


Fig. 3. Acidez total titulável (ATT) das variedades Bordô, Isabel e Concord em três ciclos de produção (2004, 2005 e 2006).

Segundo Albuquerque (1999), as variedades são classificadas quanto aos valores médios de produção/planta em três grupos: baixa (até 4.000 g/planta), mediana (4.001 à 6.999 g/planta) e excelente (acima de 7.000 g/planta). Considerando os ciclos avaliados, nenhuma das variedades alcançou produção acima de 4.000 g/planta. A produção máxima foi obtida na variedade 'Isabel' (3,7 kg/planta) e a mínima, em 'Concord' (aproximadamente 1,0 kg/planta) (Fig. 4).

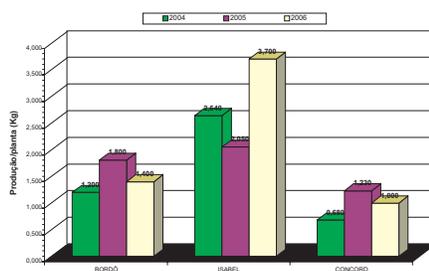


Fig. 4. Produção das variedades Bordô, Isabel e Concord em três ciclos de produção (2004, 2005 e 2006).

Embora a produção tenha sido baixa nas três variedades, deve-se salientar a necessidade de experimentação visando definir o tipo de manejo da parte aérea para índices produtivos satisfatórios. Das três variedades estudadas, a que apresentou melhor resposta foi 'Isabel', com maior produção, maior teor de sólidos solúveis totais e níveis medianos de acidez total titulável.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, T. C. S. de. Avaliação de genótipos de uva no semi-árido brasileiro. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/index.html>

DOURADO NETO, D.; FANCELLI A. L. Ecofisiologia e fenologia. In: DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. **Produção de feijão**. Guaíba: Agropecuária, 2000. cap.1, p. 23-48.

INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE. **Descriptors for grapevine (*Vitis* spp)**. Rome, 1997. 62 p. il.

REGINA, M. de A.; PEREIRA, G. E.; LIMA, L. C. de O.; RODRIGUES, D. J. Caracterização agrônômica de cinco variedades de videira destinadas à elaboração de sucos de uvas na região de Caldas-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA. 10.; SEMINÁRIO CYTED: INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA VITÍCOLA E VINÍCOLA NA COR DOS VINHOS, 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 197. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 40).

TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; NOGUEIRA, N. A. M. **Tecnologia para produção de uva Itália na região Noroeste do Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: CATI, 1998. 58 p. (CATI. Documento Técnico, 97).

Efeito do manejo de poda na produção e características das bagas de cultivares de uvas sem sementes

Effect of pruning management on yield and berry characteristics of seedless grape cultivars

Elaini Oliveira dos Santos Alves¹; Rita Mércia Estigarribia Borges²; Nadja Pollyanna da Silva Gonçalves³; Ana Patrícia de Oliveira Gomes³; Patrícia Coelho de S. Leão²

Resumo

Na região do Submédio São Francisco, é possível obter duas safras anualmente, em uma mesma planta, realizando-se uma poda de produção a cada semestre e deixando a planta em repouso por um período mínimo de 30 dias, que é o tempo que a planta tem para acumular reservas. No Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido, localizado em Bebedouro (Petrolina-PE), comparou-se a produção e características das bagas das cultivares sem sementes Superior, Thompson e Catalunha, submetidas a duas safras anuais, e posteriormente, a uma safra anual. Foram avaliados: produção, teores de sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT. O período avaliado foi desde o segundo semestre de 2004 até o segundo semestre de 2006. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e

¹Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, rmborges@cpatsa.embrapa.br; ³Bióloga, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido.

comparação de médias pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. A produção das variedades Superior, Thompson e Catalunha foi influenciada pelo manejo da poda, porém, quanto à variação nos teores de SST e na ATT, faz-se necessário dar continuidade às avaliações para a obtenção de informações mais conclusivas.

Palavras-chave: tratos culturais; uvas de mesa.

Introdução

A poda é uma prática que tem por fim assegurar a regularidade das colheitas em quantidade e qualidade, mantendo a planta em equilíbrio vegetativo (Mashima, 2000).

Na região do Submédio São Francisco, as temperaturas nunca diminuem ao ponto de paralisar a atividade vegetativa da videira, desde que haja umidade suficiente no solo. O repouso ocorre após a colheita dos frutos, quando efetua-se a diminuição das irrigações, durante um intervalo de 30-60 dias (Leão & Soares, 2000).

Williams & Mathews (1990), analisando as taxas de crescimento dos diferentes órgãos da videira 'Colombard' na África do Sul, observaram que o crescimento radicular ocorre em grande intensidade após a colheita dos frutos, quando, então, acontece o armazenamento de substâncias de reserva para o próximo ciclo. Entretanto, em condições semi-áridas, o período da poda até a colheita para variedades apirênicas como Superior, Thompson e Catalunha varia em torno de 95-110 dias e, posteriormente, as plantas permanecem em repouso por um período de 30 dias, o que permite a obtenção de duas safras por ano. Esta possibilidade pode provocar o desgaste da videira após algumas safras, visto que durante o crescimento das bagas em cultivares de uvas sem sementes, ocorre o crescimento paralelo dos ramos e estes, segundo Albuquerque (1998), podem atingir até 10 metros de comprimento na cultivar Thompson Seedless. Como consequência, as raízes não armazenam substâncias de reservas suficientes para o seu próprio crescimento, o que conduz ao excessivo vigor.

Na Índia e em outras regiões do Brasil, como Pirapora-MG e Jales-SP, são feitas uma poda de formação e outra de produção, por ano. Na região semi-árida,

realizam-se duas podas de produção por ano e, por isso, deve-se dar atenção especial ao acúmulo de reservas na planta (Mashima, 2000).

O objetivo deste trabalho foi verificar, em condições semi-áridas, a eficiência nas variedades apirênicas Superior, Thompson e Catalunha de duas podas anuais de produção em comparação a uma poda de formação seguida de uma poda de produção, avaliando-se a produção e a qualidade das bagas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semi-Árido (Petrolina-PE), onde foram avaliadas as três variedades de uvas sem sementes: Superior, Thompson e Catalunha, sob o porta-enxerto Harmony. A área, que foi implantada em 2000, teve seu início de produção em 2003. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições. Para a comparação da resposta das plantas à mudança no manejo de poda, foram avaliadas três plantas por parcela quanto à produção, teores de SST e ATT de cachos colhidos no segundo semestre de 2004, primeiro semestre de 2005 e segundo semestre de 2006. O manejo da poda nos anos de 2004 e 2005 constituiu-se em duas podas anuais, obtendo-se dois ciclos produtivos. No ano de 2006, realizou-se uma poda de formação, no primeiro semestre, para formar os “netos” e a poda de produção, no segundo semestre. Utilizou-se o mesmo período entre poda e colheita, que foi em torno de 95 dias, para a variedade Superior, e 110 dias, para as variedades Thompson e Catalunha. As variáveis analisadas foram: produção (kg/planta); teor de sólidos solúveis totais (SST - °Brix); acidez total titulável (ATT - g de ácido tartárico em 100 ml⁻¹) e relação SST/ATT. A produção por planta foi obtida avaliando-se as três plantas úteis. Os teores de SST e a ATT foram obtidos avaliando-se uma amostra de cinco cachos coletados e 10 bagas por cacho das três plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi feita pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Considerando-se o histórico de produção da área experimental utilizada neste trabalho, que obteve baixas produções no segundo semestre de 2004 e no primeiro semestre de 2005, observou-se um aumento significativo na produção após a mudança no manejo de poda, ocorrida no ano de 2006 (Fig. 1).

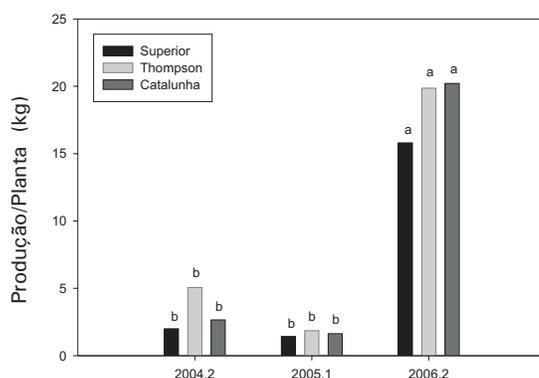


Fig. 1. Produção das cultivares Superior, Thompson e Catalunha em três safras. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

A variedade Superior evoluiu progressivamente para relações SST/ATT maiores que 20:1. Porém, no último ciclo avaliado, atingiu 40:1. No entanto, as variedades Thompson e Catalunha não tiveram variação significativa na relação SST/ATT, no que se refere à comparação dos métodos de poda. Deve-se salientar que houve variação nos teores de SST e na ATT, o que não foi atribuído ao manejo de poda.

Tabela 1. Teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT das cultivares Superior, Thompson e Catalunha, em três safras. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Cultivar	Componentes Químicos								
	Teor Sólidos Solúveis			Acidez Total Titulável			Relação SST/ATT		
	Superior	Thompson	Catalunha	Superior	Thompson	Catalunha	Superior	Thompson	Catalunha
2004.2	16,4a	17,7a	19,8a	0,80a	0,94a	1,03a	21b	19a	19a
2005.1	14,8b	18,5a	18,1ab	0,47b	0,71b	0,71b	32a	26a	25a
2006.2	16,5a	18,6a	17,2b	0,42b	0,87ab	0,75b	40a	22a	24a
C.V.	3,09	10,07	3,79	8,49	8,97	9,38	11,79	14	12,71

A produção das variedades Superior, Thompson e Catalunha foi influenciada pelo manejo da poda, uma vez que o aumento do tempo de repouso e a indução da brotação dos netos na poda de formação durante o primeiro semestre resultou em maiores produções no segundo semestre, comparando-se ao método de poda em duas safras anuais. Mas, quanto à variação nos teores de SST e na ATT, faz-se necessário dar continuidade às avaliações para a obtenção de informações mais conclusivas.

Agradecimentos

Ao CNPq, pelo incentivo financeiro; e à Embrapa Semi-Árido, pelo apoio às atividades de pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, T. C. S. de. **Absorção de macronutrientes pelas cultivares de videira Thompson seedless e Italia sob efeito de diferentes retardadores de crescimento e porta-enxertos.** 1998. 69 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M. (Ed.). **A viticultura no semi-árido brasileiro.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 368 p.

MASHIMA, C. H. **Uva sem semente.** Recife: SEBRAE-PE, 2000. 51 p. il.

WILLIAMS, L. E.; MATTHEWS, M. A. Grapevine. In: STEWART, B. J.; NIELSEN, D. R. **Irrigation of agricultural crops.** Madison: American Society of Agronomy, 1990. p. 1019-1055. (ASA. Agronomy, 30)

Efeito de porta-enxerto na fenologia e desenvolvimento de bagas de videira 'Moscato Canelli'

Effect of rootstock cultivars on the phenology and berry development of 'Moscato Canelli' grapevine

Fabrcio Francisco Santos da Silva¹; Paula Rose de Almeida Ribeiro¹; Aldenir Alves Lcio¹; Armando Pereira Lopes²; Cláudia Rita de Souza³; José Moacir Pinheiro de Lima Filho⁴; Bárbara França Dantas⁵; Luís Henrique Bassoi⁵

Resumo

Com o objetivo de avaliar o efeito de porta-enxertos na fenologia e no desenvolvimento das bagas da videira para vinho 'Moscato Canelli', este trabalho foi conduzido no Campo Experimental do Bebedouro e no Laboratório de Sementes/Fisiologia Vegetal da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, no período de junho a outubro de 2006. A fenologia e o desenvolvimento das bagas foram avaliados em videiras 'Moscato Canelli' sobre os porta-enxertos IAC 572 e 1103 Paulsen, plantadas em setembro de 2002. O ciclo de produção teve início a partir da poda, realizada no dia 12/06/06. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com dois tratamentos (porta-enxertos: IAC 572 e 1103 Paulsen) e cinco repetições. Não houve influência do porta-enxerto sobre as fases fenológicas. As videiras enxertadas sobre o IAC 572 apresentaram maior volume, diâmetro e massa das bagas em relação às videiras enxertadas sobre o 1103 Paulsen.

Palavras-chaves: uvas para vinho, relações hídricas, fenologia.

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Estudante de Ciências Biológicas, Estagiário da Embrapa Semi-Árido; ³Eng^o Agr^o, D.Sc, bolsista FACEPE; ⁴Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ⁵Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, barbara@cpatsa.embrapa.br

Introdução

A produção de vinho no Brasil está quase restrita ao estado do Rio Grande do Sul. No entanto, a região do Vale do São Francisco, por apresentar um clima tropical semi-árido, tem a característica única no mundo de produzir uvas durante todo ano, o que permite, também, produzir vinhos jovens com qualidades organolépticas indiscutíveis. A produção de vinhos finos no Submédio São Francisco foi iniciada em 1984, mas só nos últimos anos ganhou impulso pela adaptação de algumas novas cultivares e porta-enxertos, pelo melhoramento das técnicas de manejo daquelas já existentes e pela produção e divulgação do novo vinho produzido (Albuquerque & Albuquerque Neto, 2005).

Segundo Souza (1996), no Semi-Árido Nordestino, a prática de enxertia é cotidiana, pois além de prevenir doenças, imprime maior vigor ao parreiral. Devido a isso e ao crescente interesse pela produção de vinhos de qualidade, torna-se necessária a realização de pesquisas sobre o manejo mais adequado para as videiras destinadas à produção de vinhos na região semi-árida, principalmente no que se refere ao uso de porta-enxertos.

De acordo com Pommer et al. (1997), a variedade de porta-enxerto IAC 572 ou "Jales" foi lançado comercialmente em 1970 e, a partir de 1990, tornou-se o mais utilizado no Submédio São Francisco, destacando-se pela sua excelente afinidade com as uvas finas cultivadas na região, além de induzir um alto vigor na copa.

O porta-enxerto 1103 Paulsen possui um desenvolvimento precoce, o que permite proceder à enxertia no próprio ano de plantação. A sua resistência à seca é bastante elevada, adaptando-se igualmente bem a solos úmidos desde que o subsolo não permaneça úmido por muito tempo na primavera (Mottard et al., 1963).

Na viticultura, o estudo da fenologia tem como objetivo principal caracterizar a duração das fases de desenvolvimento da videira em relação ao clima, especialmente às variações estacionais e é utilizada para interpretar como as diferentes regiões climáticas interagem com a cultura (Terra et al., 1998). Objetivou-se, neste trabalho, avaliar o efeito de porta-enxertos na fenologia e desenvolvimento das bagas de videiras para vinho 'Moscatto Canelli'.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido, localizado no Perímetro Irrigado de Bebedouro e no Laboratório de Sementes/Fisiologia Vegetal da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, durante o ciclo produtivo de junho a outubro de 2006.

A fenologia da planta e o desenvolvimento das bagas foram avaliados na cultivar 'Moscato Canelli' submetidas a dois porta-enxertos (IAC 572 e 1103 Paulsen), plantadas em setembro de 2002. O ciclo de produção teve início a partir da poda, realizada no dia 12/06/06.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com dois tratamentos (porta-enxertos: IAC 572 e 1103 Paulsen) e cinco repetições cada. As fases fenológicas (brotação, floração, pegamento dos frutos, maturação e colheita) foram relacionadas com o número de graus-dia acumulados. O número de graus-dia acumulados foi calculado através do somatório da diferença entre a temperatura média do ar e a temperatura basal de 12°C, segundo equações propostas por Villa Nova et al. (1972).

No acompanhamento fenológico, foram utilizadas duas plantas por tratamento e dois ramos por planta previamente selecionados.

Os dados diários de temperatura média do ar foram obtidos por meio da Estação Agrometeorológica localizada no Campo Experimental de Bebedouro (Petrolina-PE, 09°09'S, 42°22'W) a, aproximadamente, 20 m do parreiral. Após o início da maturação, periodicamente, foram coletadas bagas para acompanhamento do desenvolvimento das uvas através de determinações do diâmetro, volume, massa da baga e evolução do teor de sólidos solúveis totais das bagas. As bagas foram retiradas em várias partes dos cachos e em diferentes cachos ao longo da parcela, totalizando 48 bagas por repetição em cada tratamento. O teor de sólidos solúveis totais (°Brix) foi medido com auxílio de um refratômetro de campo. O volume foi determinado adicionando as bagas em uma proveta com água. O deslocamento do nível da água na proveta correspondeu ao volume das bagas. A colheita foi realizada em 04/10/06 (114 dias de ciclo).

Resultados e Discussão

No acompanhamento fenológico, nem o porta-enxerto 1003 Paulsen nem o IAC 572 influenciou significativamente as fases fenológicas da cultivar Moscato Canelli, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Efeito do porta-enxerto sobre a fenologia da cultivar Moscato Canelli.

	1103 Paulsen					IAC 572				
	DATA	DAP ¹	DFF	SGD	GDFD	DATA	DAP	DFF	SGD	GDFD
Poda	12/06/06	0	0	0	0	12/06/06	0	0	0	0
Brotação	26/06/06	14	14	152.98	152.98	26/06/06	14	14	152.98	152.98
Floração	19/07/06	37	23	387.26	234.28	19/07/06	37	23	387.26	234.28
Pegamento	31/07/06	49	12	520.82	133.56	31/07/06	48	11	520.82	133.56
Pintor	11/09/06	91	42	1023.02	502.2	11/09/06	92	44	1023.02	502.2
Colheita	04/10/06	114	23	1363.52	340.5	04/10/06	114	22	1363.52	340.5

¹DAP – Dias Após a Poda; DFF – Dias da Fase Fenológica; SGD – Soma de Graus-Dias; GDFD – Graus-Dias por Fase Fenológica.

O período entre a poda e colheita foi de 114 dias e a soma térmica de 1.363,52 graus-dia (SGD). Os valores de exigência térmica obtidos estão entre os menores, citados por Leão & Silva (2003), que consideram 1.315 e 1.397 o SGD das variedades de uvas sem sementes 'Superior Seedless' e 'Maroo Seedless', respectivamente.

No período de 80 a 107 DAP, que corresponde a aproximadamente 30 a 57 dias após o pegamento dos frutos houve aumento do volume, diâmetro e massa das bagas, permanecendo constante até a colheita (114 DAP). As videiras enxertadas sobre o IAC 572 apresentaram maiores valores de volume, diâmetro e massa das bagas em relação àquelas enxertadas sobre o 1103 Paulsen (Fig. 1a, 1b, 1c).

Carreño et al. (1995) observaram, em uva 'Don Mariano', um aumento contínuo no peso da baga desde o estágio verde até o vermelho escuro. Hrazdina et al. (1984) e Lima (1998) registraram um aumento linear no peso e diâmetro das bagas de uva do híbrido 'De Chaunac' e de uva 'Itália' até aproximadamente 65 e 70 dias após a frutificação, respectivamente.

O aumento do teor de sólidos solúveis totais (SST), durante o período observado (Fig. 1d), foi marcante a partir dos 50 dias após o pegamento dos frutos (80 DAP), atingindo 18,9 e 19,6 °Brix para as videiras enxertadas sobre IAC 572 e 1103 Paulsen, respectivamente. As videiras enxertadas sobre o porta-enxerto 1103 Paulsen apresentaram aumento do teor de sólidos solúveis até 114 DAP (colheita), superando aquelas enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 572. Segundo Coombe (1976), um aumento em SST próximo à colheita é geralmente relacionado à perda de água, sem mudanças no peso dos solutos por baga, o que pode ter ocorrido nas bagas de Moscato Canelli enxertadas sobre o porta-enxerto 1103 Paulsen que apresentaram maior concentração de SST em relação às enxertadas sobre IAC 572.

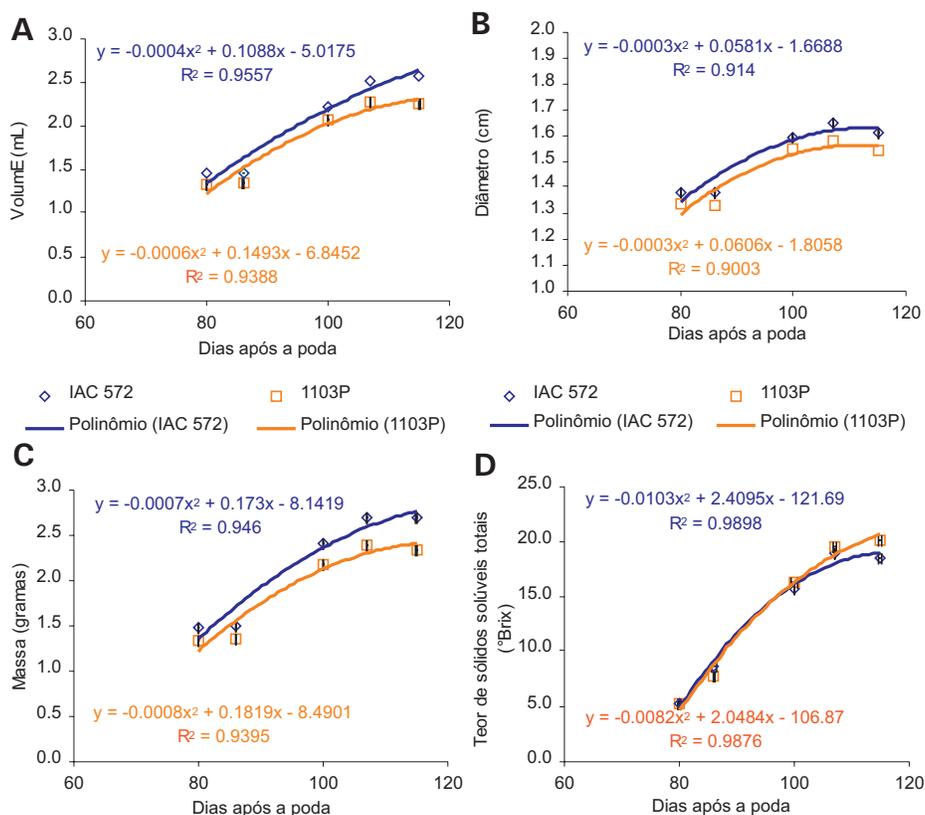


Fig. 1. Efeito do porta-enxerto sobre a evolução do volume (A), diâmetro (B), massa (C) e sólidos solúveis totais (D) das bagas da cultivar Moscato Canelli. As barras verticais representam o erro padrão da média.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, T. C. S.; ALBUQUERQUE NETO, A. A. R. Cultivares de uvas brancas para vinho no vale do Submédio São Francisco. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 1., 2005, Pelotas. **Resumos e palestras...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. p. 63-67. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 135).

CARREÑO, J.; ALMELA, L.; MARTINEZ, A.; FERNÁNDEZ LOPEZ, J. A. Colour changes associated with maturation of the table grape cv. Don Mariano. **Journal of Horticultural Science**, Kent, v. 70, n. 5, p. 841-846, 1995.

COOMBE, B. G. The development of flesh fruits. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v. 27, p. 507-528, 1976.

HRAZDINA, G.; PARSONS, G. F.; MATTICK, L. R. Physiological and biochemical events during development and maturation of grape berries. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 35, n. 4, p. 220-227, 1984.

LEÃO, P. C. de S.; SILVA, E. E. G. Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 379-382, dez. 2003.

LIMA, M. A. C. **Desenvolvimento, maturação e armazenamento refrigerado de uva 'Itália' sob influencia do cálcio**. 1998. 121 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MOTTARD, G.; NESPOULOUS, J.; MAECOUT, P. **Les porte-greffes de la vigne: caractères distinctifs, aptitudes culturales**. Paris: Institut des Vins de Consommation Courant, 1963. 36 p. (Bolletín Technique d'Information des Ingénieurs des Services Agricoles, 182).

POMMER, C. V.; PASSOS, I. R. S.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P. **Variedades de videira para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. 59 p. (IAC. Boletim técnico, 166).

SOUSA, J. S. I. **Uvas para o Brasil**. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791 p.

TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; NOGUEIRA, N. A. M. **Tecnologia para produção de uva 'Itália' na região Noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1998. 51 p. (CATI. Documento Técnico, 97).

VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; PEREIRA, A. R.; OMETTO, J. C. **Estimativas de graus-dias acumulados acima de qualquer temperatura-base, em função das temperaturas máxima e mínima**. São Paulo: Universidade de São Paulo - Instituto de Geografia, 1972. 8 p. (Caderno de Ciências da Terra, 30).

Parâmetros produtivos em genótipos de feijão-caupi sob condições irrigadas no Submédio São Francisco

Yield of cowpea genotypes under irrigation in the Submédio São Francisco Valley

Jamily Samara Gomes Bezerra¹; Luiz Balbino Morgado²

Resumo

O feijão-caupi (*Vigna Unguiculata (L.) Walp.*) é uma leguminosa muito importante para a alimentação humana devido ao seu elevado teor de proteína, especialmente para as populações de baixo poder aquisitivo. O trabalho teve por objetivo avaliar dez genótipos de feijão-caupi de ciclo precoce, para identificação de cultivares com maior potencial produtivo. O experimento foi realizado na Estação Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semi-Árido, localizada no município de Petrolina, PE. Foram testados os genótipos IT 86D-386, IT 86D-394, Epace 1, IT 86D-1010, CB 3, BR 12-Canindé, UCR 2-1, UCR A-31, Manaus e BR 17- Gurguéia, em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, irrigados por gotejamento. Foram avaliados o número e peso de vagens, peso de grãos por planta e a produtividade de grãos por hectare. Os genótipos BR 17-Gurguéia, com 2132 kg.ha⁻¹, e IT 86D-1010, com 2096 kg.ha⁻¹, apresentaram as melhores produtividades.

Palavras chaves: feijão-caupi, competição de genótipos, irrigação.

¹Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^o Agr^o, Ph.D, Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. lmorgado@cpatsa.embrapa.br

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna Unguiculata (L.) Walp.*) é uma cultura de notável importância devido ao seu alto teor protéico. O Nordeste além de ser um dos maiores produtores desta leguminosa é, também, o maior consumidor de feijão-caupi, notadamente a população rural do semi-árido.

O feijão é plantado no período chuvoso, quando há garantia de umidade no solo durante o ciclo da cultura, assegurando uma colheita de grãos para os agricultores. No entanto, o risco de perda de produção é muito grande, pois a distribuição das chuvas é de caráter aleatório (Zimmermann et al. 1988). O cultivo do feijão-caupi em regime irrigado minimiza ou anula o risco de estresse hídrico, que pode causar sérios danos à produtividade. Além da produção de grãos, o déficit de água no solo afeta o crescimento, provoca modificações anatômicas, morfológicas, fisiológicas e bioquímicas (Bezerra et al. 2003). Santos et al. (2000) citam que foi alcançada, em área irrigada do projeto Nilo Coelho, em Petrolina-PE, uma produtividade de 1.520 kg ha⁻¹ de grãos. Enquanto que, em área de sequeiro, a produtividade alcançada pelos agricultores é de 300 kg ha⁻¹.

De acordo com Zimmermann et al. (1988), a irrigação constitui uma alternativa viável para a melhoria substancial do rendimento da cultura do feijoeiro.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar genótipos de ciclo precoce de feijão-caupi, em condições irrigadas para a identificação de cultivares com maior potencial produtivo no Submédio São Francisco.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em área irrigada da Estação Experimental de Bebedouro da Embrapa Semi-árido, no município de Petrolina-PE, de setembro a novembro do ano de 2006, contando com dez genótipos de feijão-caupi de ciclo precoce, com maturação entre 58 e 62 dias após o plantio (IT 86D-386, IT 86D-394, Epace 1, IT 86D-1010, CB 3, BR 12-Canindé, UCR 2-1, UCR A-31, Manaus e BR 17- Gurguéia). O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições. O sistema de irrigação adotado foi gotejamento, o espaçamento entre e dentre fileiras foi respectivamente de 0,65 e 0,50 m, com parcelas de 9 m de comprimento compostas por duas fileiras, não sendo

aplicado nenhum fertilizante. A área útil da parcela correspondeu a 7 m. Após o desbaste, foram deixadas duas plantas por cova.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: número e peso de vagens, peso de grãos por planta e produtividade de grãos por hectare.

Os resultados foram submetidos a análise de variância - SAS (Statistical Analyses System) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A análise de variância com os valores obtidos para os parâmetros estudados mostrou que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os genótipos. A comparação das médias pelo teste de Tukey mostrou que os genótipos BR 17 - Gurguéia e IT 86D - 1010 foram significativamente superiores ao genótipo IT 86D - 386 em produção de grãos, tanto por planta como por área. Quanto ao número e peso de vagens por planta, não houve diferenças significativas entre os genótipos estudados (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de grãos, peso de grãos por planta e peso e número de vagens de cultivares de feijão-caupi.

Genótipos	Peso de grãos (g/planta)	Produção de grãos (kg/ha ⁻¹)	Peso de vagem (g/planta)	Número de vagem por planta
BR 17 - Gurguéia	34.75 a	2132 a	50.50 a	25 a
IT 86D - 1010	34.25 a	2096 a	45.00 a	25 a
CB 3	31.25 b a	1795 b a	42.50 a	23 a
Epace 1	30.75 b a	1860 b a	40.75 a	25 a
UCR 2 - 1	27.75 b a	1556 b a	38.00 a	22 a
UCR A - 31	26.75 b a	1607 b a	38.50 a	22 a
Manaus	25.25 b a	1556 b a	38.75 a	28 a
IT 86D - 394	24.25 b a	1498 b a	31.50 a	22 a
BR 12 - Canindé	24.00 b a	1462 b a	37.25 a	22 a
IT 86D - 386	19.00 b	1175 b	30.25 a	23 a

Valores seguidos pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Pelos resultados obtidos, os genótipos BR 17-Gurguéia e IT 86D-1010, que apresentaram produtividades superiores a 2000 kg ha⁻¹, podem ser considerados como alternativas potenciais de cultivo para as condições irrigadas do Submédio São Francisco.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Challenge Program, pelos recursos financeiros disponibilizados para a execução do experimento; ao mestre rural Genival Nunes Ferreira, pela colaboração nos trabalhos realizados na área experimental; a Carlos Antônio da Silva, pela realização da análise estatística dos dados obtidos.

Referências Bibliográficas

BEZERRA, F. M. L.; ARARIPE, M. A. E.; TEÓFILO, E. M.; CORDEIRO, L. G.; SANTOS, J. J. A. dos. Feijão-caupi e déficit hídrico em suas fases fenológicas. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 34, n. 1, p. 13-18, 2003.

SANTOS, C. A. F.; ARAÚJO, F. P. de; MENEZES, E. A. Comportamento produtivo de caupi em regimes irrigado e de sequeiro em Petrolina e Juazeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 11, p. 2229-2234, 2000.

ZIMMERMANN, M. J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do feijoeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. 589 p.

Germinação de sementes de genótipos de melancia com diferentes ploidias em substratos de cultivo

Germination of watermelon seeds possessing different ploidies in substrates

Luciene Bento de Paiva¹; Rita de Cássia Souza Dias²; Flávio de França Souza³; Manoel Abílio de Queiróz⁴; Daniel Terao⁵; Renata Natália Cândido de Souza⁶; Cícera Maria do Amaral⁷; Kátia Nunes de Medeiros¹; Viseldo Ribeiro de Oliveira⁵

Resumo

Avaliou-se a influência de dois substratos utilizados na produção de mudas na germinação de melancia de diferentes ploidias. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido para 128 mudas, preenchidos com substrato Plantmax[®] e com fibra de coco em 11/05/07. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 x 2, com três repetições. Após preenchimento das bandejas, procedeu-se uma irrigação sem saturar o substrato e efetuou-se o semeio de sementes de seis genótipos, sendo três diplóides (“Crimson Sweet”, “Topgun” e “800 PVP”), dois triplóides (“Extasy Seedless” e um híbrido experimental da Embrapa Semi-Árido) e uma linha tetraplóide. Após o semeio, as bandejas foram cobertas com bolsas de plástico, mantendo-as em casa de vegetação a uma amplitude térmica de 22,5 a 30,9° C e umidade relativa do ar variando de 89 a 59%.

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista do PIBIC/CNPq/Embrapa Semi-Árido. Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido. ritadias@cpatsa.embrapa.br; ³Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Rondônia; ⁴Eng^o Agr^o, Ph.D., Professor da Universidade da Bahia-UNEB, Juazeiro-BA; ⁵Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ⁶Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido; ⁷Bióloga, Laboratorista da Embrapa Semi-Árido.

Observou-se uma interação entre genótipos e substrato, sendo que a fibra de coco promoveu uma melhor germinação dos genótipos (90%). Verificou-se que as sementes diplóides apresentaram superioridade na germinação, nos dois substratos. O período de germinação dos tratamentos foi de 3,13 a 7,4 dias. Os híbridos triplóides tiveram um incremento na germinação no substrato fibra de coco de 21,8% e 6,5% em relação ao Plantmax®.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus L.*, melancia sem sementes, produção de mudas.

Introdução

No Brasil, a produção de melancia sem sementes (*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum. & Nakai) é ainda incipiente, embora algumas pequenas áreas comerciais já tenham sido implantadas nas diferentes regiões produtoras. O menor tamanho do fruto, bem como a ausência de sementes, que dá maior comodidade ao consumidor, são aspectos explorados comercialmente pelas empresas como novidade de mercado.

Nos Estados Unidos, até 1991, a melancia sem sementes ocupava cerca de 5% do mercado, com estimativa de ter potencial para ocupar de 15% a 50% (Marr & Gast, 1991). Atualmente, estima-se que este mercado seja de 35%. Em Israel, toda a produção comercial de melancia é com genótipos de frutos sem sementes e a mesma tendência de expansão de cultivo se observa nos países europeus. Um entrave importante à produção da melancia sem sementes, aliado ao elevado custo, é a germinação das sementes tetraplóides e triplóides, além do baixo vigor das plântulas originadas. A causa desses problemas ainda não está esclarecida (Yang & Sung, 1994). Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de dois substratos utilizados na produção de mudas, na germinação de genótipos de melancia de diferentes ploidias.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, no primeiro semestre de 2007. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 x 2, com três repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido para 128 mudas, preenchidos com substrato "Plantmax" e com fibra de coco em 11 de maio de 2007. Após preenchimento das bandejas, procedeu-se uma irrigação sem saturar o substrato e efetuou-se o semeio de sementes de seis genótipos de melancia, sendo três diplóides ("Crimson Sweet", "Topgun" e "800 PVP"), dois triplóides ("Extasy Seedless" e um híbrido experimental da Embrapa Semi-Árido) e uma linha tetraplóide. Após o semeio, as bandejas foram cobertas com bolsas de plástico, mantendo-as em casa-de-vegetação a uma amplitude térmica de 22,5 a 30,9° C e a umidade relativa do ar variando de 89 a 59%. Somente após a retirada da cobertura plástica, 72 horas após o semeio, voltou-se a irrigar as plântulas com regador.

Resultados e Discussão

Observou-se uma interação entre genótipos e substrato, sendo que a fibra de coco promoveu uma melhor germinação dos genótipos (90%) (Tabela 1). Verificou-se que as sementes diplóides apresentaram superioridade na germinação nos dois substratos. O período de germinação dos tratamentos foi de 3,13 a 7,4 dias. Os híbridos triplóides tiveram um incremento na germinação no substrato fibra de coco de 21,8% e 6,5%, em relação ao Plantmax®. Provavelmente, por ser muito higroscópico, absorve melhor a umidade ambiental e favorece à germinação das sementes sem necessitar "encharcá-las". Algumas hipóteses são levantadas, como o fraco desenvolvimento do embrião e a espessura do tegumento da semente, como sendo os principais fatores que causam os baixos níveis de germinação em sementes poliplóides (Kihara, 1951). Queiróz et al. (2001) avaliaram oito híbridos experimentais juntamente com duas testemunhas ("Reina de Corazones" e "Tiffany"), em condições irrigadas no Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina-PE e observaram que a germinação dos híbridos variou de zero a 75%. Aragão et al. (2006) avaliaram a germinação e vigor de sementes de melancia com diferentes ploidias submetidas a tratamentos pré-germinativos (maceração; escarificação mecânica mais ácido giberélico - GA₃; escarificação e GA₃), no entanto não observaram eficiência no aumento da germinação e emergência de plântulas de melancia, mas verificaram efeitos do GA₃ e da escarificação no crescimento das plântulas.

Tabela 1. Germinação de sementes de genótipos diplóides, triplóides e tetraplóides de melancia, submetidas a diferentes substratos na produção de mudas.

Genótipos	Geminção (%)		
	Plantmax®	Fibra de coco	¹ Média
² Crimson Sweet	93,75	96,87	95,31 a
² Topgun	100,00	100	100,00 a
² 800 PVP	100,00	100	100,00 a
³ Extasy Seedless	68,75	90,62	79,69 b
³ Triploide Experimental CPATSA	78,13	84,38	81,25 b
⁴ Tetraplóide CPATSA	65,63	68,75	67,19 c
Substratos	84,37 b	90,10 a	
CV(%)	8,53		

¹ Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade. Em relação ao nível de ploídia dos genótipos: ² = diplóide; ³ = triplóide; ⁴ = tetraplóide.

Outros ensaios, com melhor controle de temperatura e umidade relativa do ar serão realizados visando atingir índices de germinação mais desejáveis, de 95-100% , mas ficou evidente que a umidade no substrato utilizado na produção de mudas associada à temperatura têm efeitos importantíssimos na germinação dos genótipos com dificuldade de germinação, como os triplóides e tetraplóides, e que estes, na grande maioria, não suportam as condições convencionais de produção de mudas das cultivares diplóides.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Embrapa Semi-Árido.

Referências Bibliográficas

- ARAGÃO, C. A.; DEON, M. D.; QUEIRÓZ, M. A. de; DANTAS, B. F. Germinação e vigor de sementes de melancia com diferentes ploidias submetidas a tratamentos pré-germinativos. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 82-86, dez. 2006,
- KIHARA, H. Triploid watermelon. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 58, n. 1, p. 217-230, 1951.
- MARR, C. W.; GAST, K. L. B. Reactions by consumers in a 'farmers' market to prices for seedless watermelon and ratings of eating quality. **HortTechnology**, Alexandria, v. 1, p. 105-106, 1991.
- QUEIROZ, M. A.; SOUZA, F. F.; COSTA, N. D.; DIAS, R. C. S.; ARAÚJO, H. M. Desempenho de híbridos triplóides experimentais de melancia no vale do Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41.; ENCONTRO SOBRE PLANTAS MEDICINAIS, AROMATICAS E CONDIMENTARES, 1., 2001, Brasília, DF. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, n.2, jul. 2001. Suplemento. 1 CD-ROM.

Avaliação preliminar de acessos de *Cucurbita* spp. como porta-enxerto de melancia

Preliminary evaluation of *Cucurbita* spp. accessions as potential rootstocks for watermelon

Kátia Nunes de Medeiros¹; Rita de Cássia Souza Dias²; Manoel Cícero B. de Almeida³; Luciene Bento de Paiva¹; Renata Natália Cândido de Souza⁴; Cícera Maria do Amaral⁵; Débora Costa Bastos Fantinasi⁶

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar acessos de *Cucurbita* spp. como porta-enxerto de melancia, cv. Crimson Sweet. Foram utilizados 29 acessos de *Cucurbita* spp., selecionados previamente por sua tolerância a alguns patógenos do solo. Realizou-se o plantio das sementes em bandejas de poliestireno, preenchidos com substrato comercial. A enxertia foi realizada no estágio de aparecimento da primeira folha verdadeira pelo método da garfagem simples. Eliminou-se a gema apical no porta-enxerto. Realizou-se uma incisão de 1,5 cm até o centro do talo, abaixo dos cotilédones, no sentido vertical, em direções contrárias nas duas mudas. As plantas foram unidas e fixadas com parafilme na região da enxertia, bem como transferidas para recipiente de plástico, preenchido com substrato, sendo mantidas em casa de vegetação a uma amplitude térmica de 22,5 e 30,9° C e umidade relativa de 89 a 59%. Após 10 dias, cortou-se o sistema radicular abaixo da região da enxertia. As

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsistas do PIBIC/CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, Ph.D, Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, ritadias@cpatsa.embrapa.br; ³Assistente de pesquisa, Embrapa Semi-Árido; ⁴Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido; ⁵Bióloga, Laboratorista da Embrapa Semi-Árido. ⁶Eng^a Agr^a, D.Sc. Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido.

mudas enxertadas permaneceram mais uma semana para serem transplantadas para o campo. Os porta-enxertos que apresentaram menos de 50% de murcha foram BGC 186, BGC 814 e BGC 217, mas observou-se alta variabilidade dentro destes acessos. A melhor taxa de pegamento da enxertia (91,7%) foi obtida com BGC 186.2.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus* L., enxertia, patógenos do solo.

Introdução

Os patógenos do solo interferem na capacidade das raízes das plantas em absorver água e nutrientes. Na inexistência de cultivares de melancia resistentes aos principais patógenos do solo, a enxertia em *Cucurbita* spp. pode ser uma alternativa ao controle dessas doenças. Esta técnica permite cultivar uma planta suscetível em um solo infestado, pois a planta enxertada se desenvolve com o sistema radicular do porta-enxerto, pertencente à mesma família e que seja resistente aos patógenos do solo.

Segundo Gómez (1994), a enxertia começou a ser utilizada no Japão, em 1914, para controlar a fusariose na melancia. Na Holanda, foi introduzida entre os anos 1947-1950 e na Espanha por volta de 1979, onde, atualmente, 100% da melancia é cultivada enxertada em *Cucurbita* spp. para controlar a fusariose e *Verticillium*. Em melão, o enxerto foi utilizado na França, Holanda e Japão para prevenir além destas doenças, *Phomopsis*, *Pythium* e *Olpidium*. Segundo Dias (2003), atualmente, na Espanha, está sendo testada para controlar o “colapso do melão” (ou “vine decline”), que é um conjunto de doenças causadas pela ação de patógenos oriundos do solo sobre a raiz da planta. Este complexo provoca uma perda da capacidade de absorção de água e nutrientes, o que determina o colapso da planta (murcha da parte aérea, seguida de morte), principalmente durante o período da frutificação e maturação dos frutos, alcançando perdas de produção em até 100%.

O objetivo deste trabalho foi avaliar acessos de *Cucurbita* spp. como porta-enxertos de melancia, cv. Crimson Sweet.

Material e Métodos

Foram utilizados 29 acessos de *Cucurbita* spp. (16 plantas/acesso), selecionados previamente por sua tolerância a alguns patógenos do solo. Realizou-se o plantio das sementes em bandejas de poliestireno, preenchidos

com substrato comercial. A enxertia foi realizada no estágio de aparecimento da primeira folha verdadeira pelo método da garfagem simples. Eliminou-se a gema apical no porta-enxerto. Realizou-se uma incisão de 1,5 cm até o centro do talo, abaixo dos cotilédones, no sentido vertical, em direções contrárias nas duas mudas (para baixo no porta-enxerto e para cima na melancia). Aplicou-se o fungicida metalaxil e as plantas foram unidas e fixadas com parafilme na região da enxertia e transferidas para recipientes de plástico de 300 mL, preenchido com substrato Plantmax®, sendo mantidas em casa de vegetação a uma amplitude térmica de 22,5 e 30,9° C e umidade relativa de 89 a 59%. Após 10 dias, cortou-se o sistema radicular da melancia abaixo da região da enxertia e uma semana depois foram transplantadas para o campo. As variáveis avaliadas foram: diâmetro do colo, altura das plântulas de *Cucurbita* spp. e número de plantas murchas, após o corte do sistema radicular do enxerto.

Resultados e Discussão

A altura das plântulas dos porta-enxertos variou de 2,13 a 5,85 cm e o diâmetro das mesmas, de 2,16 a 3,61 mm (Tabela 1). Os porta-enxertos que apresentaram menos que 50% de murcha foram BGC 186, BGC 814 e BGC 217, mas observou-se alta variabilidade dentro destes acessos. A melhor taxa de pegamento da enxertia (91,7%) foi obtida com BGC 186.2 (Tabela 2), que também apresentou maior altura média das plântulas (5,85 cm). Em ensaios posteriores, com um menor número de acessos, será verificada a possível correlação entre estes parâmetros.

Tabela 1. Diâmetro e altura de plântulas de acessos de *Cucurbita* spp. utilizados como porta-enxertos de melancia, cv. Crimson Sweet.

Porta-enxerto	Altura (cm)	Diâmetro do colo (mm)	Porta-enxerto	Altura (cm)	Diâmetro do colo (mm)
BGC 186.1	4,69	3,61	BGC 814.1	2,42	2,48
BGC 186.2	5,85	3,45	BGC 814.2	3,73	2,68
BGC 186.3	5,15	3,21	BGC 814.3	3,35	2,65
BGC 186.4	5,20	2,95	BGC 814.4	2,53	2,33
BGC 186.5	4,84	2,51	BGC 814.5	3,39	2,86
BGC 186.6	4,63	2,72	BGC 818.3	2,05	2,16
BGC 186.7	5,00	3,01	BGC 818.4	2,13	2,40
BGC 186.8	5,70	3,52	BGC 818.5	2,89	3,23
BGC 217.1	3,87	3,26	BGC 830.1	4,53	3,20
BGC 217.2	3,71	3,19	BGC 830.2	4,20	2,74
BGC 217.3	3,79	2,86	BGC 830.3	5,41	3,18
BGC 217.4	3,77	2,78	BGC 830.4	4,80	3,00
BGC 217.5	4,20	3,44	BGC 830.5	4,88	2,71
BGC 217.6	3,96	3,04	BGC 830.6	3,48	3,09
BGC 217.7	3,12	2,57			

Tabela 2. Taxa de pagamento da enxertia de melancia, cv. Crimson Sweet, em acessos de *Cucurbita* spp.

Porta-enxerto	¹ Nº de plantas	Taxa de pagamento da enxertia (%)	Porta-enxerto	¹ Nº de plantas	Taxa de pagamento da enxertia (%)
BGC 186.1	11	63,64	BGC 814.1	9	55,56
BGC 186.2	12	91,66	BGC 814.2	11	54,55
BGC 186.3	12	58,33	BGC 814.3	10	80,00
BGC 186.4	12	58,33	BGC 814.4	7	57,14
BGC 186.5	13	69,23	BGC 814.5	9	33,33
BGC 186.6	11	72,73	BGC 818.3	4	25,00
BGC 186.7	10	30,00	BGC 818.4	5	40,00
BGC 186.8	7	14,29	BGC 818.5	8	62,50
BGC 217.1	11	45,46	BGC 830.1	12	41,67
BGC 217.2	11	36,37	BGC 830.2	10	0,00
BGC 217.3	8	62,50	BGC 830.3	13	46,15
BGC 217.4	10	30,00	BGC 830.4	9	44,45
BGC 217.5	10	60,00	BGC 830.5	11	45,46
BGC 217.6	12	50,00	BGC 830.6	10	50,00
BGC 217.7	9	66,67			

¹Foram enxertadas 16 plantas por porta-enxerto.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas bolsas concedidas aos estudantes que fazem parte deste trabalho, o qual é financiado pela Embrapa.

Referências Bibliográficas

DIAS, R. de C. S. **Mejora de la resistencia al colapso del melón: control genético y desarrollo de líneas resistentes**. 2003. 152 f. Ph D. Thesis (Doctoral) - Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

GÓMEZ, A. M. El injerto como método de control de enfermedades del suelo en cucurbitáceas. In: DIAZ-RUIZ, J. R.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J. (Ed.). **Enfermedades de las cucurbitáceas en España**. Valencia: Phytoma, 1994. p. 135-140.

***Genética e
Melhoramento de Plantas***

Caracterização citogenética de acessos de algaroba coletados no Semi-Árido Brasileiro

Cytogenetic characterization of mesquite seedlots from caatinga vegetation of Brazilian Semiarid

Faubeany Micheline Oliveira Nogueira¹; Kyria Cilene de Andrade Bortoleti²; Visêlido Ribeiro de Oliveira³; Marcos Antônio Drumond³; Carlos Antônio Fernandes Santos³; Nataniel Franklin de Melo³

Resumo

O trabalho teve como objetivo determinar o número de cromossomos, via metáfase mitótica, em nove acessos de algaroba [*Prosopis juliflora* (SW.) DC.] coletados em municípios dos estados de Pernambuco, Bahia e Paraíba. Dos nove acessos, oito apresentaram frutos com características fenotípicas agronomicamente superiores, em relação ao comprimento, sendo um acesso com comprimento padrão, considerado como testemunha para efeito comparativo. Sementes de todos os acessos foram extraídas dos frutos e colocadas para germinar em placas de Petri. Em seguida, pontas de raízes foram coletadas, pré-tratadas em 8-hidroxiquinoleína (0,002M) por 24 horas, fixadas em Carnoy (etanol-ácido acético 3:1, v/v) e coradas com HCl/Giemsa. Pelo menos dez metáfases foram analisadas em cada acesso para identificação do número cromossômico. Os resultados encontrados foram semelhantes em quase todos os acessos ($2n = 28$), com exceção do que foi coletado em Soledade-PB, que apresentou $2n = 56$ caracterizando um indivíduo mixoplóide.

Palavras-chave: *Prosopis juliflora* (SW) DC., cromossomos, mitose, mixoplóide.

¹Estudante de biologia, bolsista da FACEPE/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Bióloga, Estudante de doutorado em Genética, CCB/UFPE, Recife-PE; ³Eng^o Florestal, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, viseldo@cpatsa.embrapa.br; ⁴Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ⁵Biólogo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido.

Introdução

O gênero *Prosopis* pertence à família Leguminosae, sendo constituído por aproximadamente 44 espécies, distribuídas em zonas áridas e semi-áridas da América do Sul, América do Norte, Norte da África, Sudoeste da Ásia e Índia (Leakey & Last, 1980). A Argentina é o principal centro de origem, com a ocorrência de 28 espécies, sendo 13 endêmicas (NAS, 1979). Na década de 40, a algaroba (*P. juliflora*) foi introduzida no Brasil, nos municípios de Serra Talhada-PE e Angicos-RN. Por apresentar elevada densidade básica da madeira e frutos com um bom potencial de composição protéica e de uso energético, tem sido muito importante na produção de lenha e carvão em comunidades rurais e na alimentação de animais, criados extensivamente no semi-árido do Nordeste brasileiro.

Por outro lado, estudos básicos sobre a caracterização citogenética têm sido utilizados na sistemática evolutiva, abrangendo desde a contagem cromossômica, essencial para a determinação do nível de ploidia de várias taxa, até detalhes da citogenética molecular (Stace, 2000). Apesar do número somático de cromossomos ser, em geral, constante para uma espécie, podem ocorrer variações em plantas individuais, o que caracteriza um fenômeno conhecido como mosaicism. No mosaicism, ocorre a presença de células diplóides, poliplóides e/ou aneuplóides em diferentes partes da planta ou em um mesmo tecido, determinando indivíduos conhecidos como mixoplóides (Levan & Müntzing, 1991).

Na maioria das espécies do gênero *Prosopis*, os números cromossômicos têm sido identificados como diplóides ($2n = 28$). No entanto, em algumas espécies, entre as quais a *P. juliflora* e híbridos interespecíficos, têm sido encontrados citotipos diplóides com $2n = 28$ e tetraplóides com $2n = 56$ (Hunziker et al., 1975; Solbrig et al., 1977). Contudo, há evidências sobre uma possível interpretação errônea desses tetraplóides, devido à ocorrência de polissomatismo nos tecidos de pontas de raízes (Burkart, 1976 a, b), procedimentos de contagens imprecisas ou, em alguns casos, a dificuldades técnicas devido ao pequeno tamanho dos cromossomos que em *Prosopis* variam de 0,8 a 1,3 μm , segundo Pasiecznik et al. (2001).

O presente trabalho teve como objetivo determinar o número de cromossomos, via metáfase mitótica, em acessos de algaroba procedentes do semi-árido brasileiro com base nas características fenotípicas relacionadas ao comprimento dos frutos.

Material e Métodos

Foram coletados frutos de nove acessos de *P. juliflora* provenientes dos municípios de Petrolina-PE (A, E), Belém do São Francisco-PE (B), Soledade-PB (C) e Lagoa Grande-PE (D). Dos nove acessos avaliados, oito apresentaram frutos com características fenotípicas agronomicamente superiores, com comprimento variando de 35 a 42 cm, enquanto um único acesso, apresentou comprimento padrão máximo de 22 cm (Fig. 1).

Sementes foram retiradas dos frutos e colocadas para germinar em placas de Petri, contendo papel de filtro umedecido. Pontas de raízes das plântulas germinadas foram coletadas, pré-tratadas em 8-hidroxiquinoleína a 0,002 M por 24 horas, sendo 1 h a temperatura ambiente e 23 h a 8°C, e fixadas em Carnoy (etanol-ácido acético 3:1, v/v). A coloração convencional HCl/Giemsa foi utilizada conforme descrito por Benko-Iseppon & Morawetz (2000). Os cromossomos foram visualizados e fotografados por meio de um microscópio marca Leica DM 2000, equipado com câmera fotográfica digital, sendo as contagens realizadas em pelo menos 10 metáfases mitóticas, para análise e identificação do número cromossômico dos acessos avaliados.

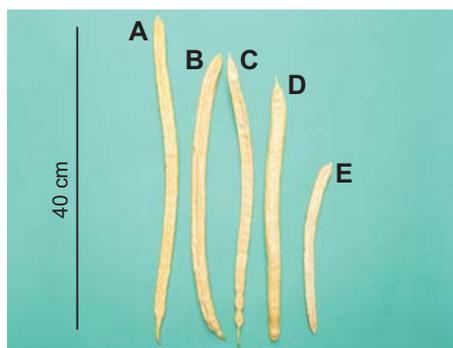


Fig. 1. Variabilidade fenotípica para tamanho de frutos de alguns acessos de *P. juliflora* (SW.) DC., provenientes de árvores encontradas no Semi-Árido do Nordeste brasileiro. A, E) Petrolina-PE, B) Belém do São Francisco-PE, C) Soledade-PB, D) Lagoa Grande-PE.

Resultados e Discussão

Em todos os acessos analisados, o número de cromossomos foi $2n = 28$, confirmando as contagens realizadas anteriormente por alguns autores (Hunziker et al., 1975; Solbrig et al., 1977). Apenas no acesso proveniente do município de Soledade-PB foram observados algumas células com $2n = 56$ cromossomos, indicando a ocorrência de mixoploidia. Nesse caso, essa observação poderia explicar alguns registros de poliploidia conforme (Hunziker et al., 1975; Solbrig et al., 1977). Na Fig. 2, são apresentados os padrões de prometáfase, metáfase e núcleos interfásicos observados nos acessos de *P. juliflora*. De uma maneira geral, todos os acessos mostraram cariótipo simétrico, com cromossomos submetacêntricos a metacêntricos, e padrão de condensação centromérico, apresentando telômeros distendidos em prometáfase. Os cromossomos apresentaram tamanhos pequenos, de aproximadamente $1,0 \mu\text{m}$, sendo os núcleos interfásicos classificados como do tipo arreticulado.

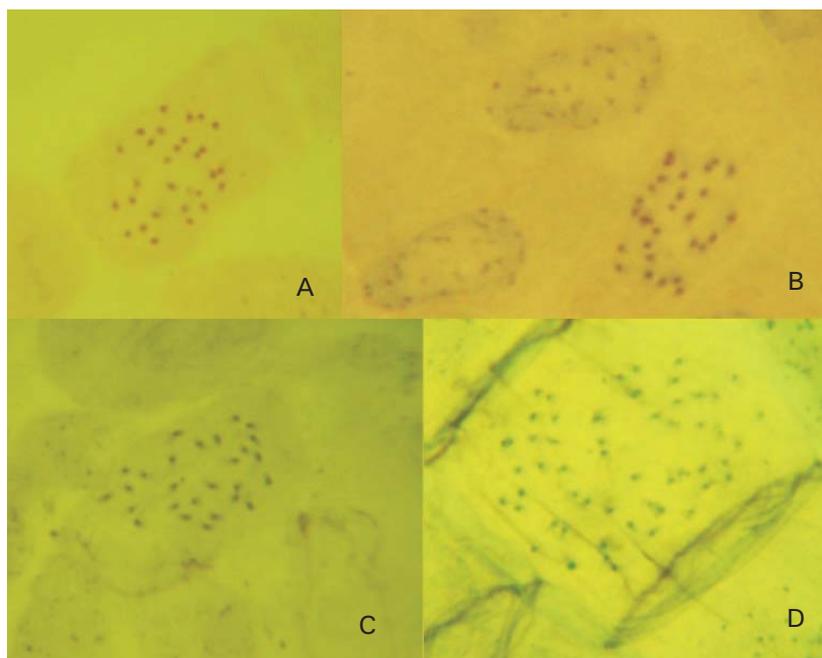


Fig. 2. Citogenética de acessos de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC. A) Metáfase com $2n = 28$ Belém do São Francisco-PE); B) Prometáfase com $2n = 28$ e núcleos interfásicos do tipo arreticulado (Petrolina-PE); C) Prometáfase com $2n = 28$ (Soledade-PB); D) Prometáfase mixoplóide com $2n = 56$ (Soledade-PB).

Por outro lado, a avaliação do nível de ploidia entre acessos de algaroba com base nas características fenotípicas com base no tamanho de frutos, foi realizada na tentativa de estabelecer uma correlação entre poliploidia e frutos de tamanho grande (gigantismo). Entretanto, essa correlação não foi observada, devido à falta de variabilidade cromossômica numérica entre os acessos analisados.

De acordo com a análise citogenética, não há variação cromossômica numérica ($2n = 28$) entre os acessos de algaroba do Semi-Árido do Nordeste brasileiro, apesar da significativa diferenciação morfológica para o tamanho de frutos e da ocorrência de um indivíduo mixoplóide ($2n = 56$). Isso sugere a realização de trabalhos futuros, analisando um maior número de acessos além da realização de análises cromossômicas diferenciais pelo uso de bandeamento e/ou hibridação fluorescente *in situ*.

Agradecimentos

À FACEPE/CNPq, pela concessão da bolsa; à Embrapa Semi-Árido, pela disponibilização da estrutura física para realização dos trabalhos, e aos estagiários, bolsistas e funcionários do Laboratório de Biotecnologia, pela convivência e apoio constantes.

Referências Bibliográficas

- BENKO-ISEPPON, A. M.; MORAWETZ, W. Cytological comparison of Calyceraceae and Dipsaraceae with special reference to their taxonomy relationships. *Cytologia*, San Francisco, v. 65, p. 123-128, 2000.
- BURKART, A. A. monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). *Journal of the Arnold Arboretum*, Cambridge, v. 57, n. 3, p. 219-249, 1976a.
- BURKART, A. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). *Journal of the Arnold Arboretum*, Cambridge, v. 57, n. 4, p. 450-525, 1976b.
- HUNZIKER, J. H.; POGGIO, L.; NARANJO, C. A.; PALACIOS R. A.; ANDRADA, A. B. Cytogenetics of some species and natural hybrids in *Prosopis* (Leguminosae). *Canadian Journal of Genetics and Cytology*, Ottawa, v. 17, p. 253-262. 1975.
- LEAKEY, R. R. B.; LAST, F. T. Biology and potencial of *Prosopis* species in arid environments with particular reference to *Prosopis cineraria*. *Journal of Arid Enviroments*, London, v. 3, p. 9-24, 1980.

LEVAN, A.; MÜNTZKING, A. Terminology of chromosome numbers. In: GUPTA, P. K. TSUCHIYA, T. **Chromosome engineering in plants: genetics, breeding, evolution**. Amsterdam: Elsevier, 1991. p. 15-26. (Developments in Plant Genetics and Breeding, Part A).

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (Estados Unidos). **Tropical legumes: resources for the future**. Washington, 1979. 331 p.

PASIECZNIK, N. M.; FELKER, P.; HARRIS, P. J. C.; HARSH, L. N.; CRUZ, G.; TEWARI, J. C.; CADORET, K.; MALDONATO, L. J. **The *Prosopis juliflora*-*Prosopis pallida* complex**: a monograph. Coventry, UK: HDRA, 2001. 162 p.

SOLBRIG, O. T.; BAWA, K. S.; CARMAN, N. J.; HUNZIKER, J. H.; NARANJO, C. A.; PALACOIS, R. A.; POGGIO, L.; SIMPSON, B. B. Patterns of variation. In: SIMPSON, B. B. (Ed.). **Mesquite, its biology in two desert ecosystems**. Stroudsburd: Dowden, Hutchinson and Ross, 1977. p. 44-60.

STACE, C. A. Cytology and cytogenetics as a fundamental taxonomic resource for the 20st and 21st centuries. **Taxon**, Utrecht, v. 49, n. 3, p. 451-476, 2000.

Determinação da eficiência na obtenção de híbridos de videira através de polinização controlada

Evaluation of grape hybrids obtained by controlled pollinization

Nadja Pollyanna da Silva Gonçalves¹; Rita Mércia Estigarribia Borges²; Ana Patrícia de Oliveira Gomes¹; Elaini Oliveira dos Santos Alves³; Patrícia Coelho de Souza Leão²

Resumo

O objetivo do trabalho foi observar o ganho no processo de polinização controlada, a partir de materiais selecionados da coleção de videira da Embrapa Semi-Árido. Foram descritas técnicas para realização de polinização controlada entre genitores apirênicos e pais com sementes e apirênicos, enfocando o processo de obtenção de mudas. Obteve-se um total de 336 e 106 plantas entre genótipos sem e com sementes, respectivamente. Nos cruzamentos entre genitores apirênicos, observou-se que a técnica utilizada permitiu alcançar uma eficiência de 34,2% na obtenção de plantas, visto que, em média, 48,3% das sementes-traço contêm embriões e 71,1% destes deram origem a plantas. Nos cruzamentos entre pais apirênicos x com sementes, a eficiência foi de 42,4%, já que, em média, 13,3% das sementes originaram plântulas e 31,3% destas originaram plantas. O valor da eficiência atingida aponta que a obtenção de plantas por hibridação tem maior percentual de ganho na utilização do resgate de embriões.

Palavras-chaves: recursos genéticos, videira, híbridos.

¹Bióloga, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido. rmborges@cpatsa.embrapa.br; ³Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido.

Introdução

Todas as populações de polinização cruzada são constituídas de híbridos, considerando o termo na sua forma mais ampla. Os indivíduos em tais populações existem em um alto grau de heterozigose e, sendo populações de reprodução sexuada, exibem grande variabilidade dos caracteres (Miranda Filho & Nass, 2001). Assim, o processo de hibridação é de grande importância para os programas de melhoramento genético por manter e criar variabilidade, permitindo a seleção de genótipos superiores.

O programa de melhoramento genético de uvas de mesa conduzido pela Embrapa Semi-Árido teve início em 1998 com a instalação da coleção de cultivares. A coleção apresenta boa variabilidade genética e é constituída por variedades e híbridos do gênero *Vitis*. Os acessos que a compõem foram caracterizados e avaliados visando à seleção de germoplasma com características superiores para realização de cruzamentos.

O programa de melhoramento genético de uvas de mesa da Embrapa Semi-Árido se assemelha ao normalmente utilizado em programas convencionais com o uso da técnica de resgate de embrião e obtenção de sementes (Camargo, 1999).

O sucesso na obtenção de híbridos depende principalmente da seleção de bons progenitores e do controle da metodologia de hibridação. O objetivo do presente trabalho foi observar o ganho no processo de polinização cruzada, realizado em materiais selecionados da coleção de videira da Embrapa Semi-Árido.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado utilizando-se acessos de videira pertencentes ao Banco de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido (Tabela 2), localizado no Campo Experimental de Mandacaru, Juazeiro-BA, e também em fazendas privadas da região.

Inicialmente, selecionaram-se os pais, plantas doadoras de pólen pertencentes à coleção de videira, escolhidas de acordo com os índices de produção, característica de cachos e qualidade. As plantas receptoras de pólen, também selecionadas devido à qualidade comercial, foram cedidas por fazendas privadas.

O processo de obtenção de híbridos foi feito segundo a metodologia descrita por Pommer (2003). As hibridações foram realizadas no período matutino, até as 10 h, pois se verificou em ensaios preliminares, ser esse o horário ideal. Com o auxílio de uma pinça metálica, de pontas finas, retirou-se a corola e o estame de cada flor, sem danificar o ovário, antes da antese. Em seguida, os cachos emasculados foram protegidos com sacos de papel. Na manhã seguinte, depois da retirada dos sacos, aplicou-se o pólen com um pincel, isolando novamente os cachos para maior aderência do pólen à inflorescência e proteção contra polinizadores naturais. Após sete dias, foram retirados os sacos e identificados os cachos com os respectivos cruzamentos.

Nos cruzamentos entre variedades com sementes x apirênicas, os cachos foram colhidos quando estavam completamente maduros. Nos cruzamentos entre variedades apirênicas, os cachos foram colhidos após 8 semanas, vez que, para maior sucesso no resgate de embriões, as uvas devem ser colhidas ainda imaturas. As sementes foram lavadas e tratadas com ácido giberélico (AG_3), realizado o processo de quebra de dormência e, em seguida, plantadas em bandejas e cultivadas em casa de vegetação; ao passo que os embriões resgatados foram cultivados *in vitro*, germinados em meio de cultura específico e, posteriormente, em casa de vegetação.

As plântulas obtidas por meio dos dois processos foram transferidas para o viveiro e depois transplantadas para o campo, espaçadas de 3,0 X 1,5 m, na Estação Experimental de Mandacaru, Juazeiro-BA. Encontram-se em desenvolvimento para avaliação nos próximos anos. A determinação do ganho foi feita pelo método tradicional de porcentagem, comparando o número de embriões (cruzamentos entre variedades apirênicas) e sementes (cruzamentos das variedade com semente x apirênicas) em relação ao número de plantas obtidas. Os resultados foram baseados em três ciclos de polinização controlada.

Resultados e Discussão

Durante os três ciclos de polinização controlada, foram obtidos dos cruzamentos entre genitores apirênicos 1.070 sementes, 515 embriões e 366 plantas (Tabela 1). Houve grande variação entre os cruzamentos em relação ao percentual de ganho no número de sementes-traço (05 a 348), de embriões (6 a 212) e de plantas (1 a 155) (Tabela 2). Nos cruzamentos entre variedades

com sementes x apirênicas, foram obtidas 800 sementes, 339 plântulas e 106 plantas (Tabela 1), havendo também grande amplitude de variação entre estes, para os números de sementes (06 a 124), de plântulas (03 a 76) e de plantas (01 a 27) (Tabela 2).

Tabela 1. Eficiência na obtenção de híbridos de videira através de polinização controlada.

Cruzamento entre variedades apirênicas						
Ciclo	Número de unidades			Porcentagem (%)		
	Sementes (S)	Embrões (E)	Plantas (P)	E/S (%)	P/E (%)	P/S (%)
2003/2004/2005	1070	515	366	48,1	71,1	34,2
Cruzamento entre variedades com semente x sem semente						
Ciclo	Sementes (S)	Plântulas (*p)	Plantas (P)	*p/S (%)	*p/P (%)	P/S (%)
	2003/2004/2005	800	339	106	13,3	31,3

Tabela 2. Resultados de três anos de cruzamentos entre cultivares de uva realizados através de polinização controlada.

Cruzamentos			Número de unidades			Número de unidades			Número de unidades				
Ano	Apirênicas x apirênicas		S	E	P	Ano	S	E	P	Ano	S	E	P
2003	Superior x Catalunha		200	68	36	2004	348	212	155	2005	178	89	97
	Superior x Thompson		74	34	15		39	18	4		5	37	39
	Feal x Catalunha		13	6	3		35	12	3		28	16	8
	Feal x Marroo		68	10	4		19	6	1		18	7	1
			Número de unidades			Número de unidades			Número de unidades				
Ano	Com semente x apirênicas		S	p*	P	Ano	S	p*	P	Ano	S	p*	P
2003	Itália Melhorada x Marroo		73	15	6	2004	12	9	4	2005	20	3	2
	Itália Melhorada x Thompson		31	12	5		26	16	9		15	6	3
	Itália Melhorada x Superior		56	34	16		62	27	12		61	15	4
	A1118 x Marroo		10	4	4		6	3	3		14	3	2
	A1118 x Superior		124	76	27		100	48	0		112	38	0
	A1118 x Thompson		38	12	4	22	10	2	18	8	1		

S - Sementes E - Embrões p* Plântulas P - Plantas

Os três ciclos de hibridações apresentaram diferenças quanto aos números totais de sementes-traço, embrões e plantas (cruzamento entre genitores apirênicos) e sementes, plântulas e plantas (cruzamentos com sementes X apirênicos), em relação ao número de cruzamentos efetuados e das características intrínsecas dos genótipos. Nos cruzamentos entre genitores apirênicos, as proporções de embrões por semente-traço e de plantas em relação ao número de embrões e sementes-traço, variaram, diminuindo consideravelmente entre as etapas. Nos cruzamentos entre pais com sementes x apirênicos, a variação entre sementes, plântulas e plantas foi mais significativa.

Assim, 34,2% das sementes-traço, em média, originaram plantas, como consequência dos 48,1% das sementes-traço que originaram embriões e dos 71,1% dos embriões que originaram plantas normais, em relação aos cruzamentos entre pais apirênicos. Nos cruzamentos entre pais com sementes x apirênicos constatou-se que, em média, 42,4% das sementes deram origem a plantas, como consequência dos 13,3% das sementes que originaram plântulas e dos 31,3% das plântulas que originaram plantas normais (Tabela 1).

Os percentuais obtidos servem como medidas de eficiência e são de extrema importância porque possibilitam o planejamento prévio do número de hibridações a serem efetuadas, os meios de cultura, o espaço físico para aclimação e a mão-de-obra necessária em cada etapa, além de tornar possível a verificação da viabilidade da utilização desta técnica como base de apoio ao programa de melhoramento.

Com os dados apresentados, constatou-se que o processo de polinização controlada apresenta um bom resultado nos cruzamentos entre pais apirênicos, pelo resgate de embriões, onde o número de sementes em relação às plantas normais foi mais significativo, visto que os embriões resgatados são mais viáveis para propagação de mudas que nos cruzamentos entre pais com sementes x apirênicos, onde o número de sementes que originaram plantas normais foi bem menor. Conforme Mullins (1990), o resgate de embriões em hibridações entre genótipos apirenos é mais significativo por possibilitar uma proporção maior de plantas obtidas a partir das sementes-traço. Da mesma forma, Hu & Ferreira, citados por Torres et al. (1998), também afirmam que a técnica de cultura de embriões pode ser capaz de produzir plântulas viáveis destas sementes-traço. Acrescentam, ainda, que o processo de obtenção de plantas a partir do plantio de sementes é dificultado pela quebra de dormência das mesmas, ao passo que a cultura de embrião pode superar essa dormência.

Dessa forma, notou-se que o baixo índice de plantas entre cruzamentos com sementes x apirênicos deve-se à aclimação das sementes em casa de vegetação, visto que os embriões resgatados já são aclimatados em estágio de plântulas, enquanto no outro caso, as sementes são plantadas em bandejas de isopor para originarem plantas. Acredita-se que as altas temperaturas afetam negativamente o desenvolvimento das mudas. Assim, faz-se necessário dar continuidade aos experimentos testando outros genitores mais adaptados às condições locais.

Referências Bibliográficas

CAMARGO, U. A.; AMARAL, A. L. OLIVEIRA, P. R. D. Uvas sem sementes: uso da biotecnologia na base de novas cultivares apirênicas. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, DF, v. 2, n. 10, p. 108-112. 1999.

HU, C. Y.; FERREIRA, A. G. Cultura de embriões. In: TORRES, C. A.; CALDAS, S. L.; BUSO, A. J. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI: EMBRAPA-CNPQ, 1998. v. 1, p. 371-393.

MIRANDA FILHO, J. B.; NASS, L. L. Híbridação no melhoramento. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C; MELO, I. S. de; VALADARES-INGLIS, M. C. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento: plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001; cap. 19, p. 603-627.

MULLINS, M. G. Tissue culture and the genetic improvement of grapevines: a review. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 280, p. 11-22, 1990.

POMMER, C. V. (Ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre, Cinco Continentes, 2003; 778 p. il.

Identificação de híbridos entre cultivares de mangaueira via marcador de DNA AFLP

Identification of hybrids obtained between mango cultivars based on AFLP DNA markers

Marciene Amorim Rodrigues¹; Carlos Antonio F. Santos²; Roberta Sâmara Nunes de Lima³; Francisco Pinheiro Lima Neto⁴

Resumo

O programa de melhoramento genético da mangaueira na Embrapa Semi-Árido visa desenvolver novas cultivares da espécie, tendo como um dos parentais a 'Tommy Atkins'. O objetivo do presente trabalho foi a identificação de indivíduos resultantes de polinização cruzada com a 'Tommy Atkins' e de autofecundação da 'Haden', provenientes de frutos colhidos de uma única planta 'Haden' circundada exclusivamente por plantas de 'Tommy Atkins', através do uso do marcador de DNA AFLP, para orientação dos trabalhos de genética e melhoramento da mangaueira no Vale do São Francisco. O DNA de 124 indivíduos e dos parentais foi digerido com as enzimas *Eco R1* e *Mse1* e fenotipado com quatro combinações de primers de AFLP. O número total de bandas polimórficas observadas foi de sete/primers de AFLP. Sete bandas de AFLP presentes na 'Tommy Atkins' e ausentes na 'Haden' foram anotadas para identificação dos híbridos e estimação da taxa de polinização cruzada. Das sete bandas de AFLP anotadas, cinco apresentaram a segregação de 1:1 e duas de

¹Estudante de Biologia, Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Engº Agrº, Ph.D, Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, casantos@cpatsa.embrapa.br; ³Bióloga, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido; ⁴Engº Agrº, D.Sc. Pesquisador da Embrapa Semi-Árido.

3:1. A taxa de polinização cruzada foi estimada em 87%, sendo que, dos 124 indivíduos analisados, 108 foram identificados como híbridos de 'Haden' x 'Tommy Atkins', os quais serão incorporados ao processo de seleção para o desenvolvimento de novas cultivares e empregados em estudos genéticos.

Palavras-chaves: *Mangifera indica*, parentesco, Tommy Atkins, Haden.

Introdução

O Vale do São Francisco é responsável por mais de 90% das exportações nacionais de mangas. Das mais de 110 mil toneladas embarcadas pelo Brasil, em 2005, aos diversos mercados internacionais, que proporcionaram ao país uma receita superior a 70 milhões de dólares, a região contribuiu com quase 105 mil toneladas, propiciando mais de 65 milhões de dólares do referido montante arrecadado, de acordo com o Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e o Instituto Brasileiro de Frutas. A safra de 2005, na região, foi estimada em aproximadamente 350 mil toneladas, produzidas em uma área cultivada superior a 20 mil hectares e concentradas na variedade 'Tommy Atkins' em uma proporção equivalente a quase 95% da área cultivada (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2006).

A cultivar 'Tommy Atkins' apresenta como aspectos positivos, boa coloração, boa resistência ao transporte e ausência de incompatibilidade na floração e, como aspectos negativos, freqüente incidência do colapso interno, malformação floral e sabor inferior quando comparado com outros genótipos. Além do mais, o cultivo de uma única cultivar torna o agronegócio vulnerável ao ataque de pragas e de doenças e às alterações na preferência do mercado (Wyzykowsky et al., 2002). Há também indícios de que os importadores europeus começam a solicitar outras cultivares de mangueira.

O programa de melhoramento genético da mangueira na Embrapa Semi-Árido considera o estabelecimento de progênies de irmãs completas, oriundas da polinização livre, em pomares comerciais de 'Tommy Atkins', de plantas isoladas de outras cultivares. Deve ser destacado que a mangueira é uma espécie que apresenta em torno de 80% de polinização cruzada (Degani et al., 1997).

O objetivo do presente trabalho foi a identificação de indivíduos resultantes de polinização cruzada com a 'Tommy Atkins' e de autofecundação da 'Haden',

provenientes de frutos colhidos de uma única planta 'Haden' circundada exclusivamente por plantas de 'Tommy Atkins', através do uso do marcador de DNA AFLP, para orientação dos trabalhos de genética e melhoramento da mangueira no Vale do São Francisco.

Material e Métodos

Foram identificadas plantas de diferentes cultivares de mangueira isoladas dentro de áreas comerciais de 'Tommy Atkins'. A presença de plantas de diferentes cultivares pode ter sido devido à morte do enxerto e ao rebrote do porta-enxerto, a erros no processo de enxertia ou na separação de mudas ou mesmo à substituição da copa por outra cultivar. Assegurou-se uma distância mínima de 150 m entre cultivares isoladas diferentes para colheita de frutos e estabelecimento de progênies.

Foram estabelecidas, na Estação Experimental de Mandacaru, em 2002, oito populações, tendo como progenitoras as cultivares 'Haden', 'Van Dyke', 'Kent' e 'Espada', além de dois genótipos desconhecidos. Foram selecionados para o presente estudos 124 descendentes do provável cruzamento 'Haden' x 'Tommy Atkins'.

Para a identificação dos indivíduos resultantes de autofecundação ou de polinização cruzada, assumindo uma taxa de polinização cruzada na mangueira em torno de 79% (Degani et al., 1997), foi empregado o marcador dominante AFLP, de acordo com o protocolo estabelecido por Vos et al. (1993), com pequenos ajustes para o volume final, entre os quais a coloração com nitrato de prata, conforme descrito por Creste et al. (2001). A extração do DNA para a cultivar 'Haden' e seus descendentes e uma planta 'Tommy Atkins', coletada na proximidade da planta materna, foi realizada pelo método do CTAB 2x. Foram anotadas como marcadores fenotípicos para separação dos produtos de autopolinização e de polinização cruzada, todas as bandas de AFLP positivas na 'Tommy Atkins' e ausentes na 'Haden'. Testes de qui-quadrado (χ^2) assumindo a segregação de 1:1 ou de 3:1, foram efetuados para todas as bandas de AFLP anotadas.

Resultados e Discussão

Foram observadas sete bandas bem definidas presentes no provável polinizador, 'Tommy Atkins', e ausentes na planta materna, 'Haden' (Fig. 1). O número total de bandas polimórficas observadas foi de sete/combinção de primers AFLP.

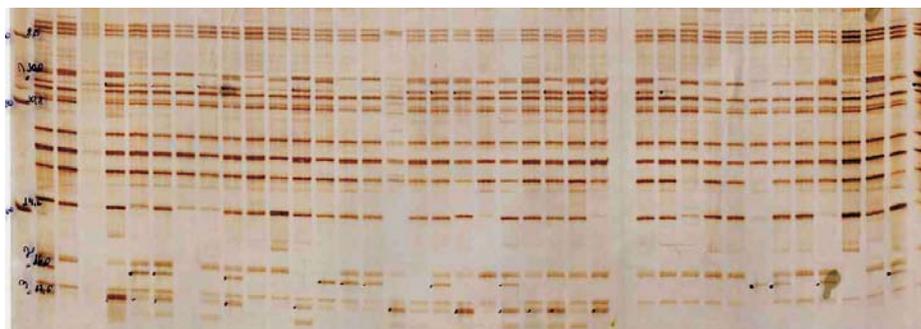


Fig. 1. Padrão de bandas de AFLP da combinação E ACC / M CTA. Primeira coluna: marcador padrão de DNA; segunda coluna: 'Tommy Atkins'; terceira coluna: 'Haden' e as demais linhas descendentes.

Cinco bandas de AFLP presentes na cultivar Tommy Atkins e ausentes na 'Haden' apresentaram segregação de 1:1, enquanto outras duas apresentaram segregação de 3:1 (Tabela 1). A segregação 1:1 era esperada, pois o genitor feminino da 'Tommy Atkins' foi a 'Haden' (Knight Junior, 1997), configurando-se uma situação de retrocruzamento. A segregação 3:1 pode ser devida a mutações ocorridas na 'Tommy Atkins', que vem sendo propagada vegetativamente por muito tempo. Outra hipótese levantada é a de que a planta clonada para a formação da área comercial tenha sido oriunda de uma semente de uma planta 'Tommy Atkins'.

Tabela 1. Números de bandas presentes (1) e ausentes (0), falhas e testes qui-quadrado (χ^2) para segregação 1:1 e 3:1 com sete bandas de AFLP anotadas em 108 indivíduos, tendo como genitor feminino a 'Haden' (banda ausente) e possível genitor masculino a 'Tommy Atkins' (banda presente).

Marcas	Números de indivíduos		Falhas	Qui-Quadrado (χ^2)	
	1	0		1:1	3:1
E ACC/ M CTA-1	28	75	5	21,4**	0,2 ^{ns}
E ACC/ M CTA-2	62	41	5	4,2 ^{ns}	68,0**
E ACC/ M CTA-3	51	52	5	0,1 ^{ns}	33,0**
E ACA/M CTA-1	33	75	0	16,3**	1,7 ^{ns}
E ACG/M CTG-1	55	47	6	0,6 ^{ns}	45,5**
E ACT/ E CAC-1	61	37	10	5,8 ^{ns}	72,5**
E ACT/ E CAC-2	43	55	10	1,4 ^{ns}	18,6**

** e ^{ns} = significativo e não-significativo, respectivamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste do qui-quadrado (χ^2).

Identificação de híbridos entre cultivares de manga via marcador de DNA AFLP

Deve ser destacado que marcadores moleculares dominantes têm sido usados com limitações para estudos de paternidade, mas, em casos específicos como o que se configura um retrocruzamento, podem ser usados, tendo como referências estimativas simples de herança Mendeliana. Para situações mais complexas de paternidade, Gerber et al. (2003) publicaram um software que exclui e estima a probabilidade logarítmica máxima de verossimilhança para qualquer relação genética com marcadores dominantes.

A taxa de polinização cruzada foi estimada em 87%, pois, dos 124 indivíduos avaliados com as sete bandas de AFLP, 108 apresentaram pelo menos a presença de duas bandas, contrastando com 10 que apresentaram apenas uma banda e com 6 que não apresentaram nenhuma banda. A taxa encontrada é próxima da reportada por Degani et al. (1997), que estimaram uma taxa de polinização cruzada de 79% entre 'Maya' e 'Tommy Atkins'.

Referências Bibliográficas

ANUÁRIO Brasileiro da Fruticultura 2006. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2006. 136 p. il.

CRESTE, S.; TULMANN NETO, A.; FIGUEIRA, A. Detection of single sequence repeat polymorphisms in denaturing polyacrilamide sequencing gels by silver staining. **Plant Molecular Biology Reporter**, Athens, v. 19, n. 4, p. 299-306, 2001.

DEGANI, C.; YUTKO, O.; EL-BATSRI, R.; GAZIT, S. Outcrossing rate in adjacent 'Maya' and 'Tommy Atkins' mango blocks. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 70, p. 25-30. 1997.

GERBER, S.; CHABRIER, P.; KREMER, A. FAMOZ: a software for parentage analysis using dominant, codominant and uniparentally inherited markers. **Molecular Ecology Notes**, Oxford, v. 3, n. 3, p. 479-481. 2003.

KNIGHT JUNIOR, R. J. Important mango cultivars and their descriptors. In: LITZ, R. E. (Ed.). **The mango: botany, production and uses**. Wallingford: CAB International, 1997. p. 545-565.

VOS, P.; HOGERS, R.; BLEEKER, M.; REIJANS, M.; LEE, T. van der; HORNES, M.; FRIJTERS, A.; POT, J.; PELEMAN, J.; KUPIER, M.; ZABEAU. AFLP: A new technique for DNA fingerprinting. **Nucleic Acids Research**, Oxford, v. 23, n. 21, p. 4407-4414. 1995.

WYZYKOWSKI, J.; ARAÚJO, J. L. P.; ALMEIDA, C. O. de. Mercado e comercialização. In: GENU, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). **A cultura da manga**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 19, p. 433-444.

Ajustes no protocolo de DNA CTAB 2x para extração de DNA em diversas espécies vegetais

Adjustment in the protocol of DNA CTAB 2x for DNA extraction of many plant species

Roberta Samara Nunes de Lima¹; Carlos Antonio F. Santos²; Marciene Amorim Rodrigues³; Patrícia Pires Batista⁴

Resumo

Diversas técnicas de biologia molecular estão disponíveis para a detecção da variabilidade genética ao nível de seqüência de DNA. O objetivo do presente trabalho foi ajustar a técnica de extração de DNA a partir de diferentes concentrações de β -mercaptoetanol, utilizando o protocolo CTAB 2X. DNA genômico total foi isolado de folhas verdes e sadias em espécies distintas como umbuzeiro, mangueira, cebola e goiabeira, segundo protocolo do CTAB 2X com algumas adaptações (500 mM Tris pH 8,0; 1,4 M NaCl; CTAB 0,2% (p/v); 2% β -mercaptoetanol; 20 mM de EDTA). A concentração do β -mercaptoetanol utilizado foi de 2%, um aumento de 10X em relação ao protocolo padrão. A concentração e a integridade do DNA genômico foram observadas em géis 0.8% de agarose comum, comparado a um DNA lambda de 30, 50 e 100 ng/mL. As amostras extraídas com a concentração de 2% de β -mercaptoetanol tiveram melhores resultados, comparando-se com a concentração de 0,2% estabelecida no protocolo CTAB. Este procedimento

¹Bióloga, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Engº Agrº, Ph.D, Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, casantos@cpatsa.embrapa.br; ³Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido; ⁴Ciências Biomédicas. M.Sc.

resultou em extração satisfatória para a maioria dos métodos de amplificação de DNA via PCR, nas distintas espécies estudadas.

Palavras-chaves: extração, DNA, espécies vegetais.

Introdução

Diversas técnicas de biologia molecular estão disponíveis para a detecção da variabilidade genética ao nível de seqüência de DNA como RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism), RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) e microsátélites visando a detecção de polimorfismo genético. Essas técnicas permitem a obtenção de um número muito grande de marcadores moleculares, cobrindo todo o genoma do organismo. Tais marcadores podem ser utilizadas para as mais diversas aplicações, tanto no estudo de genética como no melhoramento de plantas e animais (Ferreira & Grattapaglia, 1995). A identificação e a caracterização da diversidade genética de plantas por meio de marcadores moleculares envolvem a avaliação de vários indivíduos, necessitando-se, portanto, de métodos rápidos e precisos de extração do DNA.

O objetivo de qualquer protocolo de extração é a obtenção de DNA de alta qualidade, em quantidade, de forma rápida e eficiente. Os protocolos de extração devem evitar a degradação do DNA pelas DNases, eliminar os polissacarídeos, que inibem a ação de enzimas, e as substâncias fenólicas ou outros compostos secundários, que podem danificar o DNA. Geralmente, o que se observa é o uso de protocolos com algumas modificações visando resolver problemas metodológicos na espécie em estudo (Ferreira & Grattapaglia, 1995). De modo geral, o protocolo de extração de DNA mais utilizado para as diferentes espécies é o CTAB (brometo de cetiltrimetilamônio) padrão com algumas modificações.

Este trabalho teve como objetivo ajustar um protocolo geral de extração de DNA CTAB 2x para as espécies de mangueira (*Mangifera indica* L.), goiabeira (*Psidium guajava* L.), cebola (*Allium cepa* L.) e umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr.), avaliando sua eficiência em géis de agarose e comparando com DNA de concentração conhecida.

Material e Métodos

Foram coletadas, no total, 269 folhas saudáveis de espécies diferentes (umbuzeiro, goiaba, cebola e manga). DNA genômico total foi isolado de folhas verdes e saudáveis, segundo protocolo de Doyle & Doyle (1990), com algumas adaptações (500 mM Tris pH 8,0; 1,4 M NaCl; CTAB 0,2% (p/v); 2% β -mercaptoetanol; 20 mM de EDTA). Foi utilizada a concentração do β -mercaptoetanol de 2%, um aumento de 10x em relação ao protocolo padrão.

Aproximadamente 150 mg de tecido foliar foi pulverizado em almofariz de porcelana na presença de nitrogênio líquido, para romper as paredes e membranas celulares. Posteriormente, o tecido pulverizado foi coletado com uma espátula de plástico descartável, evitando-se contaminação na tampa do microtubo, para suspensão em 950 μ L tampão de extração CTAB 2X em microtubos. Todas as amostras maceradas foram mantidas a temperatura ambiente até a obtenção de um lote de 24. A suspensão foi incubada a 60°C, durante 30 minutos, em banho-maria e homogeneizada a cada 10 minutos. Após retirar os tubos do banho-maria, eles foram esfriados por 5 minutos e as amostras foram desproteinizadas com CIA (Clorofórmio Álcool Isoamílico) (24:1), centrifugadas por 10 minutos a 6.000 rpm. A fase aquosa superior foi transferida para um novo microtubo, adicionando-se 2/3 do volume aliquoteado (~480 μ L) de álcool isopropílico (-20°C) para a precipitação dos ácidos nucléicos, mantendo-se os tubos no gelo por aproximadamente 30 min. Logo após, centrifugou-se por 10 min a 11000 rpm, descartando-se o sobrenadante em recipiente apropriado em capela de exaustão. Esperou-se a evaporação do álcool por 2 h e o DNA foi diluído em 20 mL de TE (10mM Tris-HCl, pH 8,0; 1mM EDTA), armazenando-se em geladeira. No dia seguinte, adicionou-se 10% do volume da solução de DNA de RNase (10 mg/mL) em cada microtubo e colocou-se em banho-maria a 37°C, por 30 minutos. As amostras foram armazenadas a -20°C. Todo o material de extração de DNA (almofariz, pistilo e espátula de plástico descartável) foi tratado com ácido clorídrico 3 N. A concentração e integridade do DNA genômico foram observadas em géis 0.8% de agarose comum, comparando-se a DNA lambda de 30, 50 e 100 ng/mL. Para cada amostra, foram aliquoteadas 5 μ L do DNA estoque e 3 μ L do tampão de carregamento (azul de bromofenol e glicerol), submetendo-se em seguida a uma corrida em eletroforese a 100 V, por 1 hora. O DNA genômico foi visualizado em transiluminador de luz UV e fotodocumentado por meio do Sistema Digital Olympus.

Resultados e Discussão

As amostras extraídas com a concentração de 2% de β -mercaptoetanol tiveram melhores resultados, comparando-se com a concentração de 0,2% estabelecida no protocolo CTAB, (aumento de 10x) (Fig. 1), pois apresentaram concentrações variando de 50 a 250 ng/ μ L, enquanto na concentração de 0,2% a concentração variou de 5 a 30 ng/ μ L (Fig. 1).

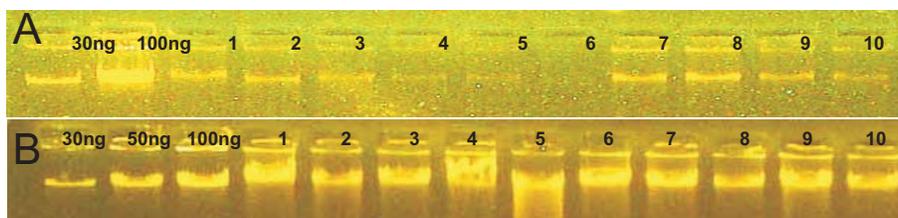


Fig. 1. Géis de agarose 0,8% corado com brometo de etídio, com padrões de 30, 50 e 100 ng e volume de β -mercaptoetanol etanol 0,2% (A) e 2% (B).

A adoção da espátula de plástico descartável foi importante para evitar a presença de tecido foliar macerado nas bordas do microtubo e contaminações na retirada da fase aquosa após a precipitação com CIA e centrifugação. O estrito controle no tempo no banho-maria, 30 min, também resultou num maior sucesso de extração de DNA para um maior número de indivíduos. Das 269 amostras extraídas todas apresentaram concentração de DNA entre 30 e 250 ng/ μ L. O custo de extração por amostra pelo método CTAB foi estimado em R\$ 1,00, enquanto o custo de extração/ amostra de um kit comercial foi estimado em R\$ 8,00.

Este procedimento resultou em extração satisfatória para a maioria dos métodos de amplificação de DNA via PCR, em espécies distintas como: a) mangueira - foram extraídas 117 amostras, média geral de 192,0 ng/ μ L, amplitude de 50 a 250 ng/ μ L; b) umbuzeiro - foram extraídas 89 amostras, média geral de 116,0 ng/ μ L, amplitude de 30 a 200 ng/ μ L; c) cebola - foram extraídas 41 amostras, média geral de 108,50 ng/ μ L, amplitude de 100 a 150 ng/ μ L; d) goiabeira - foram extraídas 22 amostras, média geral de 99,9 ng/ μ L, amplitude de 50 a 200 ng/ μ L.

Referências Bibliográficas

DOYLE, J. J. T.; DOYLE, J. L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, Rockville, v. 12, p. 13-15, 1990.

FERREIRA, M. E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores RAPD e RFLP em análise genética**. Brasília, DF: EMBRAPA CENARGEN, 1995. 220 p. (EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 20).

Caracterização de germoplasma de goiabeira e araçazeiro em diferentes ecorregiões do Brasil

Characterization of guava and araçazeiro germplasm in different ecogeographic regions of Brazil

Ednaldo Francisco dos Santos Silva¹; Carlos Antônio Fernandes Santos²; Marciene Amorim Rodrigues¹; Elaine Oliveira dos Santos Alves¹

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi a caracterização de germoplasma de acessos de goiabeiras e araçazeiros coletados em várias regiões do Brasil. Foram utilizados os descritores da União Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV) para *Psidium guajava* para caracterizar 119 acessos de goiabeiras e 40 de araçazeiros coletados em diferentes ecorregiões de dez Estados brasileiros. Os acessos avaliados apresentaram 44,9% com ramos de disposição espalhada, com 61,1% da cor verde do talo em brotações jovens. Para as características da folha jovem, foram observados os seguintes percentuais: a) 64,5% dos acessos apresentaram pubescência no lado de baixo da folha, b) de intensidade fraca em 42,7% dos acessos. Na folha madura, foram observados os seguintes percentuais: a) formato oblongo lanceolado predominou em 35,6% dos acessos, seguido dos formatos obovado (23,9%), oblongo (22,7%) e lanceolado (12,9%); b) 64,8% dos acessos não apresentaram torção na lâmina; c) a curvatura da porção mediana da folha foi presente em 61,1%, com d) grau de curvatura fraca em 54,3% dos acessos. A

¹Estudante de Biologia, Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. casantos@cpatsa.embrapa.br.

folha madura não apresentou mosaico para cor em 98,2% dos acessos, com folhas de coloração verde em 53,08%, sendo que 81,0% apresentaram dobra de baixo da folha e 82,3% apresentaram saliência na parte de cima da folha. A ondulação das bordas e grau de ondulação foi presente em 74,7% dos acessos, sendo fraca 58,6% fraca. A forma da base da folha madura apresentou características bem distribuídas entre acentuada, redonda e obtusa, com percentuais de 32,7%, 27,8%, 39,5%. No geral, os descritores de folhas foram de relativa aplicação, sendo que para largura e comprimento da folha e espaço entre nervuras da folha histogramas serão obtidos para adequação a classificação da UPOV.

Palavras-chaves: *Psidium* spp., acessos, descritores.

Introdução

A goiaba possui amplas possibilidades de consumo nos mercados interno e externo e por essa razão integra importantes projetos comerciais de fruticultura irrigada no nordeste brasileiro (Gonzaga Neto et al., 1995). No Vale do São Francisco, existe uma área expressiva cultivada com a espécie, que se constitui numa opção para a diversificação da fruticultura regional. O fruto da goiabeira é uma das principais matérias primas utilizadas pela indústria brasileira de conservas, permitindo várias formas de aproveitamento: purê ou polpa, néctar, suco, compota, sorvete, doce, entre outras.

A goiabeira pertence ao gênero *Psidium* da família *Myrtaceae*, que compreende de 1.110 a 1.300 espécies de árvores e arbustos (Joly, 1977). Araçazeiro é um termo geral empregado para identificar espécies do gênero *Psidium* que ocorrem naturalmente em diferentes regiões do Brasil. À exceção da *Psidium guajava*, as outras espécies não possuem importância comercial. Por ser muito rústica, a goiabeira é cultivada de norte a sul do país, sendo o Brasil o terceiro maior produtor mundial, e São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco os principais produtores nacionais (Gonzaga Neto et al., 1995).

Apesar de nativa dos trópicos, a goiabeira vegeta e produz bem desde o nível do mar até a altitude de 1.700 m. A faixa de temperatura ideal para vegetação e produção situa-se entre 25 e 30°C e em temperatura inferior a 12°C a goiabeira não vegeta (Junqueira & Franco, 1957).

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar *in loco*, com descritores para o porte da planta e para folha, 119 acessos de goiabeiras e 40 de araçazeiros identificados em diferentes de ecorregiões de dez estados do Brasil.

Material e Métodos

Foram caracterizados 119 acessos de goiabeiras e 40 de araçazeiros coletados em diferentes ecorregiões de dez estados brasileiros: Maranhão (25 de goiabeiras e 01 de araçazeiro), Piauí (03 de goiabeiras e 01 de araçazeiro), Sergipe (12 de goiabeiras e 02 de araçazeiros), Bahia (10 de goiabeiras e 07 de araçazeiros), Pernambuco (09 de goiabeiras e 04 de araçazeiros), Rio Grande do Sul (05 de goiabeiras e 05 de araçazeiros), Rondônia (15 de goiabeiras e 05 de araçazeiros), Roraima (07 de goiabeiras e 04 de araçazeiros), Goiás (17 de goiabeiras e 07 de araçazeiros) e Amazonas (16 de goiabeiras e 04 de araçazeiros).

Os descritores da União Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV) para caracteres de porte da planta e da folha foram aplicados para plantas identificadas nas diferentes ecorregiões. Foram anotadas ainda a localização geográfica e o tipo de relevo do local de ocorrência de cada planta coletada. Sementes foram coletadas para estabelecimento do Banco de Germoplasma de *Psidium*, na Estação Experimental de Bebedouro, Petrolina-PE. Percentuais foram calculados para todas as características analisadas.

Resultados e Discussão

Os acessos avaliados apresentaram-se 44,9% com ramos de disposição espalhada, 38,9% ereta e 16,2% caída. A cor do talo em brotações jovens foi 61,1% verde e 30% avermelhada nos acessos avaliados.

Para as características da folha jovem, observou-se que 64,5% dos acessos apresentaram pubescência no lado de baixo da folha, sendo de intensidade fraca em 42,7% dos acessos.

Na folha madura, foram observados os seguintes percentuais: a) formato da oblongo lanceolado predominante em 35,6% dos acessos, seguido dos formatos obovado (23,9%), oblongo (22,7%) e lanceolado (12,9%); b) 64,8% dos acessos não apresentaram torção na lâmina; c) a curvatura da porção mediana da folha foi presente em 61,1%, com d) grau de curvatura fraca em 54,3% dos acessos. A folha madura não apresentou mosaico para cor em 98,2% dos acessos, com folhas de coloração verde em 53,08%, sendo que 81,0% apresentaram dobra de baixo da folha e 82,3% apresentaram saliência na parte de cima da folha.

A ondulação das bordas e grau de ondulação foi presente em 74,7% dos acessos, sendo fraca em 58,6%. A forma da base da folha madura apresentou características bem distribuídas entre acentuada, redonda e obtusa, com percentuais de 32,7%, 27,8%, 39,5%, respectivamente.

No geral, os descritores de folhas foram de relativa aplicação, sendo que para largura e comprimento da folha e espaço entre nervuras da folha histogramas serão obtidos para adequação a classificação da UPOV. Estão sendo ainda aplicados os descritores para características dos frutos em todos os acessos identificados e coletados.

Referências Bibliográficas

GONZAGA NETO, L.; SOARES J. M. **A cultura da goiaba**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. 75 p. il. (EMBRAPA-SPI. Coleção Plantar, 27).

JOLY, A. B. **Botânica**: Introdução à taxonomia vegetal. 4 ed. São Paulo: Nacional, 1977. 777 p.

JUNQUEIRA, W. R.; FRANCO, J. A. M. **Cultura da goiaba**. Campinas: CATI, 1975. 3 p.

UNION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DES OBTENTIONS VEGETALES (Genebra, Suíça). **Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability**: guava (*Psidium guajava* L.). Geneve: UPOV, 1987. 27 p. (UPOV. TG/110/3).

Caracterização morfológica e multiplicação de acessos de melancia

Morphological characterization and propagation of watermelon accessions

Renata Natália Cândido de Souza¹; Rita de Cássia Souza Dias²; Luciene Bento de Paiva³; Kátia Nunes de Medeiros³; Manoel Abílio de Queiróz⁴; Graziela da Silva Barbosa⁵

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar, através de descritores morfológicos, e multiplicar, através de polinização manual controlada (PMC), 51 acessos de melancia do Banco de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido (BAG), coletados em Irecê e em Massaroca, na Bahia. O ensaio foi conduzido na Estação Experimental da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, durante o período de janeiro a março de 2007. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com duas repetições e parcelas de seis plantas. Os acessos foram caracterizados quanto ao comprimento (CRP) e diâmetro do ramo principal (DRP); número de ramos (NR), número de frutos por planta e suas características externas e internas. O CRP variou de 7,7 a 16,9 m; DRP de 10,5 a 18,8 mm; NR de 22 a 42. Os frutos variaram quanto ao peso de 0,35 a 12,90 kg; teor de sólidos solúveis de 2,8 a 10.4°Brix; espessura do pericarpo de 1,0 a 3,0 cm; formato de circular a cônica; a cor da polpa de

¹Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, ritadias@cpatsa.embrapa.br; ³Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido; ⁴Eng^o Agr^o, Ph.D., Professor da Universidade da Bahia-UNEB, Juazeiro-BA; ⁵Estudante de Mestrado da Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF.

branco a vermelho e a cor das sementes de creme a preta. Foram obtidos, em média, nove frutos por genótipo. Esses acessos caracterizados e multiplicados, além de permitir a sua conservação, poderão representar um incremento significativo no uso do BAG.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus L.*, recursos genéticos, descritores morfológicos.

Introdução

A multiplicação e as atividades de caracterização de germoplasma constituem etapas importantes para a manutenção de acessos conservados em Bancos de Germoplasma (BAG) e o seu uso nos programas de melhoramento. Uma vez que o programa de melhoramento genético leva em conta as características que sejam relevantes para os agricultores e para os consumidores, como a resistência às principais doenças, como o oídio (*Podosphaera xanthii*), a micosferela (*Didymella bryoniae*) e a diversos vírus (Queiróz et al., 1999) O presente trabalho foi realizado com o objetivo de multiplicar e caracterizar morfológicamente acessos preservados no Banco de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na estação experimental da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, durante o período de janeiro a março de 2007, utilizando-se 51 acessos, coletados em áreas de produtores em Irecê e Massaroca, na Bahia. Os acessos foram plantados em bandejas de poliestireno preenchido com substrato comercial Plantmax[®]. As mudas foram transplantadas para o campo, 12 dias após o plantio, no espaçamento de 3,0 x 1,0 m, sob irrigação por gotejamento. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com duas repetições e parcelas de seis plantas. A colheita ocorreu em torno de 40 dias após a polinização manual controlada (PMC). Os acessos foram caracterizados quanto a: comprimento (CRP) e diâmetro do ramo principal (DRP); número de ramos (NR) e número de frutos por planta e suas características externas e internas (formato, diâmetro transversal e longitudinal, cor externa, padrão de listras, espessura do pericarpo, peso, teor de sólidos solúveis, cor de polpa, coloração e tamanho de sementes).

Realizou-se a polinização manual e controlada (PMC), segundo a metodologia descrita em Dias et al. (1999), utilizando-se flores femininas 24 horas antes da antese e flores masculinas. As flores masculinas foram destacadas da planta, sendo a corola pressionada e retida pelos dedos polegar e indicador na região do pedúnculo. Com movimentos leves e giratórios, o pólen foi depositado sobre o estigma do progenitor feminino, que foi isolado após a PMC, com copos plásticos descartáveis adaptados com um fixado ao solo por uma haste de madeira, durante 72 horas.

Resultados e Discussão

Para todos os descritores utilizados, verificou-se uma grande variabilidade entre e dentro dos acessos. O CRP variou de 7,7 a 16,9 m; DRP de 10,5 a 18,8 mm; NR de 22 a 42. Os frutos variaram quanto ao peso de 0,35 a 12,90 kg; teor de sólidos solúveis de 2,8 a 10,4°Brix (os acessos BGCIA 810, BGCIA 813, BGCIA 839, BGCIA 842, BGCIA 843, BGCIA 846 apresentaram maior teor de sólidos solúveis); espessura do pericarpo de 1,0 a 3,0 cm; formato de circular a cônico (sendo predominante o formato elíptico alongado); a cor da polpa de branco a vermelho, mas também, com graduação de cores (prevalecendo na maioria dos acessos a cor rosa) (Fig. 1 e Tabela 1). A cor da casca de todos os frutos foi verde, variando apenas a intensidade. Em relação às sementes, houve variação de cor, creme a preta, predominando, entre os acessos, a cor marrom (50,94%), o tamanho grande (64,51%) (Fig. 1), algumas apresentando manchas no hilo e presença de coloração secundária. A grande variabilidade genética encontrada entre e dentro dos acessos, provavelmente, foi devido à alogamia da espécie e à forma de manutenção dos acessos pelos produtores, utilizando diversos genótipos em uma mesma área.

O potencial produtivo dos acessos variou de 26,3 e 65,1 t.ha⁻¹, sendo os mais produtivos (t.ha⁻¹) BGCIA 810 (65,1), BGCIA 845 (64), BGCIA 809 (61,6), BGCIA 816 (56,1), BGCIA 830 (55,6). O peso e o número de frutos por planta (em média 4,93), características controladas por muitos genes, foram muito afetados pelos fatores ambientais, o que também foi verificado por Silva et al. (2006).

Foram obtidos, em média, nove frutos por genótipo. Dos 51 acessos apenas dois (3,9%) não tiveram frutos de PMC, devido ao ciclo tardio dos mesmos. Esses acessos caracterizados e multiplicados, além de permitir a sua conservação, poderão representar um incremento significativo no uso do BAG.



Fig. 1. Variabilidade externa e interna de alguns descritores morfológicos utilizados para caracterizar 51 acessos de melancia, coletados em Massaroca -BA e Irecê -BA.

Tabela 1. Amplitude de variação de alguns descritores morfológicos utilizados para caracterizar 51 acessos de melancia, coletados em Massaroca-BA e Irecê - BA.

Características	Médias	Amplitude de variação	
		Menor valor	Maior valor
Comprimento do ramo principal (m)	9.9	7.7	16.9
Diâmetro do ramo principal (mm)	14.6	10.5	18.8
Número de ramos	30.82	22	42
Peso do fruto (Kg)	4.36	0.35	12.9
Número de frutos/planta	4.93	2.1	11.4
Formato do fruto ¹	4^a (38%)	1	5
Diâmetro transversal do fruto (cm)	16.93	8.6	26
Diâmetro longitudinal do fruto (cm)	26.31	11.6	52
Cor externa do fruto ³	2	2	2
Cor da polpa ²	4^a (54.4%)	1	7
Padrão de listras ⁴	5^a (31.8%)	1	9
Espessura do pericarpo (cm)	2	1	3
Teor de sólidos solúveis (°Brix)	6	2.8	10.4
Tamanho de semente ⁵	7^a (64.51%)	1	9
Cor de semente ⁶	6^a (50.94%)	2	7

Os valores em negrito das variáveis formato de fruto, cor da polpa, cor externa do fruto, padrão de listras, tamanho e cor de semente indicam o descritor predominante e a frequência, indicada entre parênteses, (¹**Formato do fruto**: 1 = circular; 2 = elíptico largo; 3 = elíptico; 4 = elíptico alongado; 5 = cônico. ²**Cor da polpa**: 1 = branca; 2 = amarela; 3 = laranja; 4 = rosa; 5 = vermelho roseado; 6 = vermelha; 7 = graduação de cores (amarelo, rosa e branco). ³**Cor externa do Fruto**: 1 = amarela; 2 = verde. ⁴**Padrão de listras**: 1 = muito estreitas; 3 = estreitas; 5 = médio; 7 = largas; 9 = muito largas. ⁵**Tamanho de semente**: muito pequeno = 1; pequeno = 3; médio = 5; grande = 7; muito grande = 9. ⁶**Cor da semente**: branco = 1; creme = 2; verde = 3; vermelho = 4; vermelho-marron = 5; marrom = 6; preto = 7).
a: característica predominante.

Referências Bibliográficas

DIAS, R. de C. S.; MACEDO, H. de A. ; ANJOS, J. B. dos. Técnica de polinização controlada em melancia e melão. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 14 . 1999. Recife. **Resumos...** Recife: SBG, 1999. p. 67.

QUEIROZ, M. A. de; DIAS, R. de C. S.; SOUZA, F de F.; FERREIRA, M. A. J. da F.; ASSIS, J. G. de A.; BORGES, R. M. E.; ROMAO, R. L.; RAMOS, S. R. R.; COSTA, M. S. V.; MOURA, M. da C. C. L. Recursos genéticos e melhoramento de melancia no Nordeste brasileiro. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/index.html>>.

SILVA, M. L; QUEIROZ, M. A. de; FERREIRA, M. A. J. F; BUSO, G. S. C. Caracterização morfológica e molecular de acessos de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 4, p. 405-409, 2006.

***Solos e
Nutrição de Plantas***

Variabilidade espacial de características químicas do solo em pomar de videira

Spatial variability of chemical characteristics of the soil of a vineyard

Paula Rose de Almeida Ribeiro¹; Alessandra Monteiro Salviano Mendes²; Davi José Silva²; Luís Henrique Basso²

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade espacial de atributos químicos de um solo, sob cultivo de videira, por meio da geoestatística. Foram coletadas amostras deformadas de solo, a 0 – 20 cm de profundidade, em um grid com 168 pontos, para determinação do pH, CE, Ca, Mg, K, P e CTC. Os dados foram avaliados por estatística descritiva e pela análise da dependência espacial com base no ajuste de semivariogramas. O coeficiente de variação indicou variabilidade baixa para pH e média para as demais variáveis. O pH, K e Mg apresentaram forte dependência espacial, enquanto que CE e Ca apresentaram moderada dependência. Houve pequena variação na distância até onde as características químicas do solo apresentam dependência espacial, exceto para o teor de Ca trocável que, apresentou o maior alcance (23 m).

Palavras-chaves: geoestatística, fertilidade do solo, semivariogramas.

Introdução

A aplicação convencional de insumos é baseada em teores médios da fertilidade do solo, podendo subestimar ou superestimar as doses de adubos recomendadas, acarretando excessos ou déficits nutricionais em determinadas áreas. A

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^o Agr^o, D.Sc, Embrapa Semi-Árido.

lhbasso@cpatsa.embrapa.br

modernização da agricultura enfatizando o desenvolvimento sustentado tem como objetivo principal a otimização dos recursos de produção, a minimização da degradação e poluição do solo e o aumento de produtividade. Para isso, o conhecimento detalhado da variabilidade espacial dos atributos da fertilidade é importante para otimização da aplicação de corretivos e fertilizantes.

Diversos trabalhos de campo desenvolvidos por técnicas geoestatísticas mostram que a variabilidade do solo não é puramente aleatória, apresentando correlação ou dependência espacial (Carvalho et al., 2002; Silva et al., 2003). Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade espacial de atributos químicos de um solo, cultivado com videira, por meio da geoestatística.

Material e Métodos

A coleta de solo foi realizada na Fazenda Alpha Vale, em Petrolina-PE, em julho de 2006, em parreiral de videira cv. Festival, sobre porta-enxerto SO4, plantado em 2002, no espaçamento de 4 x 3,5 m, e irrigado por microaspersão. Na área de amostragem, composta por 12 linhas, cada uma com 15 plantas, foram coletadas 168 amostras deformadas de solo, na profundidade de 0-20 cm. Determinou-se o pH em água na relação 1:2,5 de solo:solução; K, Ca e Mg trocáveis, P disponível e a acidez potencial, conforme metodologia descrita por EMBRAPA (1997). Com base nessas análises, calculou-se a CTC total do solo. Os dados foram avaliados por meio de estatística descritiva para obter informações sobre a dispersão e a distribuição das variáveis em estudo. A variabilidade dos dados foi classificada por meio dos valores de coeficiente de variação (Warrick & Nielsen, 1980). A hipótese de normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) e a análise da dependência espacial foi feita por meio da geoestatística (Vieira, 2000), sendo cada variável classificada segundo o seu grau de dependência espacial (Cambardella et al., 1994). Os mapas de isolinhas foram elaborados com as informações dos semivariogramas durante o processo de krigagem na interpolação dos dados (Vieira, 2000).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise descritiva (Tabela 1) indicaram ajuste à distribuição normal apenas para pH, P, Ca e CTC. Todavia, essa não é uma exigência da geoestatística, mas é conveniente que a distribuição não apresente caudas muito longas, de forma a não comprometer as análises, pois a estimação por krigagem apresenta melhores resultados quando a normalidade dos dados é satisfeita. De acordo com os critérios de Warrick & Nielsen (1980), o coeficiente de variação (Tabela 1) permitiu classificar o pH como de baixa variabilidade e as demais variáveis como média.

Tabela 1. Características químicas de um solo, na camada de 0-20 cm, cultivado com videira.

Parâmetros estatísticos	pH	CE	P	K	Ca	Mg	CTC
Mínimo	6.70	0.31	1.33	0.11	2.90	0.40	4.46
Máximo	7.90	1.98	1750.00	1.10	9.70	4.80	12.56
Média	7.37	0.71	689.42	0.28	5.11	1.92	7.38
Mediana	7.40	0.61	664.00	0.24	4.80	1.80	7.12
Desvio padrão	0.22	0.31	309.00	0.13	1.14	0.67	1.50
CV (%)	3	44	45	47	22	35	20
Simetria	-0.29	1.45	0.42	2.56	1.17	1.47	0.81
Curtose	0.08	2.48	0.66	10.74	1.90	3.28	0.58
Kolmogorov-Smirnov	0.10	<u>0.15</u>	0.09	<u>0.14</u>	0.11	<u>0.17</u>	0.10

Valores em sublinhados não se ajustam a distribuição normal pelo teste de K-S a 1 % de probabilidade.

Houve dependência espacial para a maioria das variáveis (Tabela 2). Quando não foi possível identificar a estrutura da variância, como no caso do teor de P disponível, diz-se que os semivariogramas apresentaram efeito pepita puro (EPP). Assim, pode-se assumir que a distribuição é completamente ao acaso, há independência entre amostras e os métodos da estatística clássica podem ser aplicados, sendo a média aritmética um valor que representa bem o conjunto de dados. Provavelmente, nesses casos, a dependência espacial ocorre em uma distância menor do que a distância entre os pontos de amostragem (lag) utilizada (Vieira, 2000).

Tabela 2. Modelos e parâmetros estimados aos semivariogramas experimentais para as características químicas de um solo cultivado com videira.

Variável	Modelo	Co ⁽¹⁾	Co + C ⁽²⁾	Ao ⁽³⁾	[Co/(Co + C)]x100 ⁽⁴⁾	R ²
pH	esférico	0,011	0,049	9,80	22	0,85
CEes	exponencial	0,033	0,103	4,38	25	0,81
P	EPP ⁽⁵⁾					
K	esférico	0,004	0,017	6,30	21	0,38
Ca	esférico	0,718	1,437	23,50	50	0,87
Mg	esférico	0,091	0,439	9,00	21	0,78
CTC	exponencial	0,706	2,440	8,00	29	0,96

Efeito pepita, (2) patamar, (3) alcance, (4) contribuição do efeito pepita, em percentagem, para a variância total dos dados, (5) efeito pepita puro.

Nos mapas de isolinhas (Fig. 1), as linhas fechadas e próximas caracterizam a área com maior variabilidade, enquanto a presença de linhas espaçadas é condição de uma menor variabilidade. O conhecimento dos valores de alcance e as localizações das áreas onde estão concentrados os maiores e/ou menores valores de determinada variável química são importantes para o planejamento do manejo da fertilidade do solo, tanto na agricultura convencional como na agricultura de precisão.

Conclui-se que a menor variabilidade, medida por meio do CV, foi observada para o pH, tendo as demais variáveis apresentado variabilidade média. Com exceção do teor de P no solo, foi possível o ajuste de semivariogramas para todas as variáveis, tendo o pH, K e Mg apresentado forte correlação espacial. Com exceção do teor de Ca trocável, os valores do alcance foram próximos para as demais variáveis.

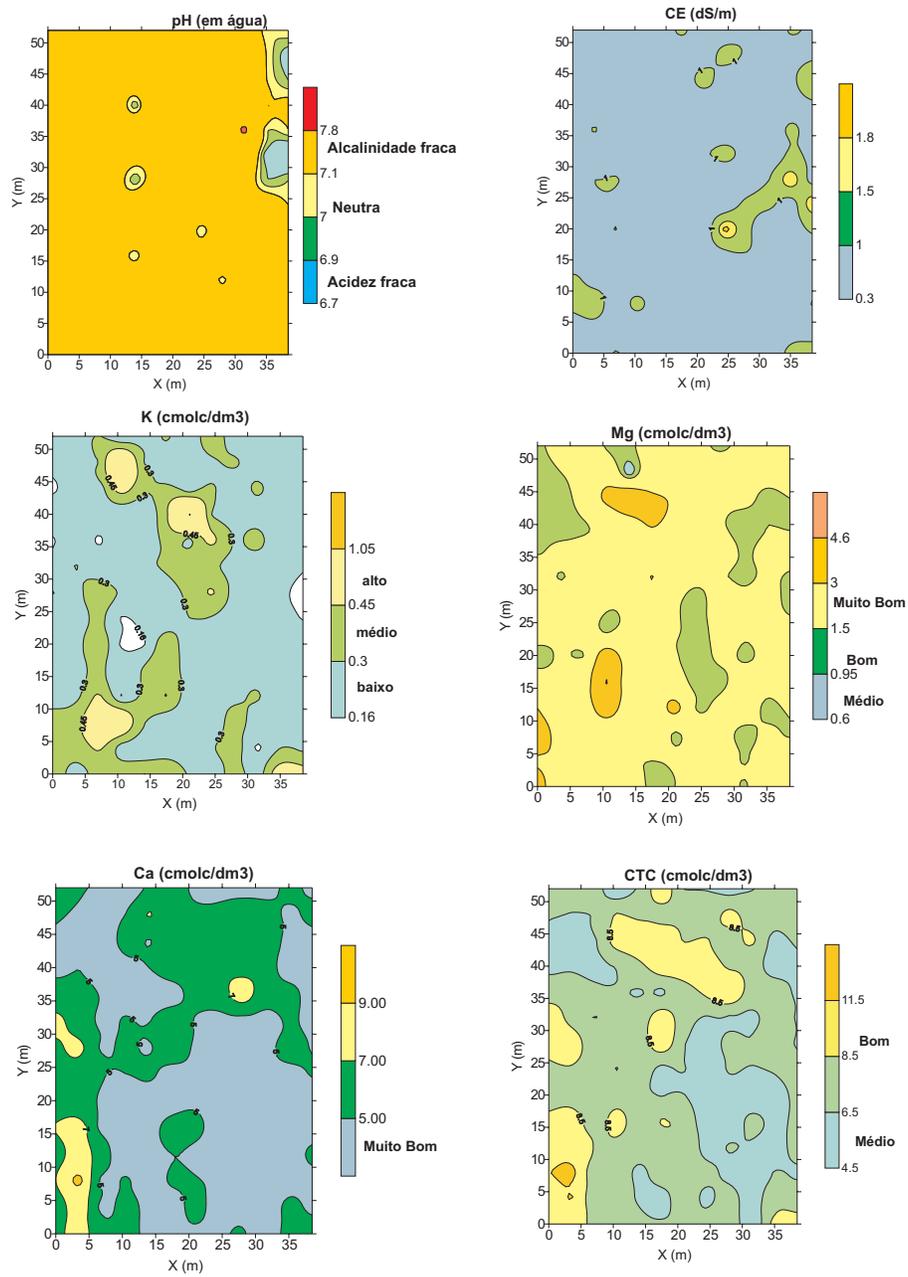


Fig. 1. Mapas de isolinhas para os valores médios de pH, CE (dS/m), teores de K, Mg e Ca trocáveis e CTC (cmol_c/dm³) em um solo cultivado com uva. Petrolina-PE, 2006.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de iniciação científica e ao apoio financeiro, e à Fazenda Alpha Vale, pela disponibilização da área para realização do experimento.

Referências Bibliográficas

- CAMBARDELLA, C. A.; MOORMAN, T. B.; NOVAK, J. M.; PARKIN, T. B.; KARLEN, D. L.; TURCO, R. F.; KONOPKA, A. E. Spatial variability in Central Iowa soils. **Soil Science Society American Journal**, Madison, v. 58, p. 1501-1511, 1994.
- CARVALHO, J. R. P.; SILVEIRA, P. M. da; VIEIRA, S. R. Geoestatística na determinação da variabilidade espacial de características químicas do solo sob diferentes preparos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 8, p. 1151-1159, 2002.
- CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS. 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1)
- SILVA, V. R.; FEIJÓ, S.; STORCK, L.; REICHERT, J. M. Variabilidade espacial das características químicas do solo e produtividade de milho em um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico arênico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 1013-1020, 2003.
- VIEIRA, S. R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V. V. H.; SCHAEFER, C. E. G. R. (Ed.) **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira da Ciência do Solo, 2000. p.1-54
- WARRICK, A. W.; NIELSEN, D. R. Spatial variability of some physical properties of the soil. In: HILLEL, D. (Ed.) **Applications of soil physics**. New York: Academic Press, 1980. p.319-344.

Grau de humificação de ácidos húmicos extraídos de solo fertirrigado com diferentes fontes de fertilizantes

Humification level of humic acids extracted from soil fertirrigated with different sources of fertilizers

Paula Rose de Almeida Ribeiro¹; Tony Jarbas Ferreira Cunha²; Luís Henrique Bassoi²; Vanderlise Giongo Petreri²; Marcelo Luiz Simões³; Ladislau Martin-Neto³

Resumo

A aplicação de ácidos húmicos associados à adubação mineral e orgânica (esterco) pode alterar as propriedades dos ácidos húmicos do solo, com possíveis modificações no seu grau de humificação. A utilização de ácidos orgânicos na agricultura irrigada vem despertando o interesse de produtores no Vale do São Francisco. Entretanto, não são conhecidas as possíveis modificações que possam estar ocorrendo nas características das substâncias húmicas do solo quando são aplicados ácidos orgânicos associados à fertilização mineral. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o grau de humificação de ácidos húmicos extraídos de solo fertirrigado com diferentes fontes de fertilizantes minerais e esterco, associados à aplicação de ácidos orgânicos comerciais na cultura da goiabeira, utilizando-se a técnica Espectroscópica de Ressonância Paramagnética Eletrônica (RPE). Os

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, tony@cpatsa.embrapa.br; ³Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos-SP.

tratamentos foram: F- fertirrigação mineral; FE – fertirrigação mineral + esterco; FH – fertirrigação mineral + ácidos orgânicos ; FEH – fertirrigação mineral + esterco + ácidos orgânico; e T - testemunha (sem aplicação dos tratamentos). Para análise de ácidos húmicos, foram coletadas amostras de solos de 0-20 cm de profundidade em todos os tratamentos. O uso associado de ácidos orgânicos com fertilização mineral e esterco favoreceu a formação de ácidos húmicos mais humificados e mais evoluídos (hidrofóbicos e mais polimerizados).

Palavras-chaves: ácidos húmicos, semi-árido, fertilização.

Introdução

No Vale do São Francisco, a agricultura é caracterizada pelo uso intensivo dos recursos naturais, principalmente do solo. Nessa região, o uso de ácidos orgânicos, principalmente ácidos húmicos na agricultura irrigada, vem despertando o interesse de produtores, em consequência dos resultados positivos obtidos em outras regiões (Basso et al., 2005). Entretanto, não são conhecidas as possíveis modificações que possam estar ocorrendo nas características das substâncias húmicas do solo quando são aplicados ácidos orgânicos, associados à fertilização mineral.

Os ácidos húmicos participam da maioria das reações que ocorrem no solo (processos pedobiogeoquímicos), favorecendo a agregação e a estabilidade dos agregados pela formação de complexos organominerais, além de servir como reserva de nutrientes às plantas (Canellas, 2000).

A aplicação de ácidos húmicos associados à adubação mineral e orgânica (esterco) pode levar a alterações nas propriedades dos ácidos húmicos do solo, com possíveis modificações no seu grau de humificação.

As análises espectroscópicas nas diferentes regiões do espectro eletromagnético têm ampla aplicação no estudo da matéria orgânica do solo, especialmente das substâncias húmicas, tanto para a identificação e caracterização dos diferentes compostos húmicos (ácidos húmicos, por exemplo), como para a avaliação das alterações qualitativas e grau de humificação destes compostos.

A humificação da matéria orgânica do solo leva, de maneira geral, à formação de compostos mais aromáticos, de maior massa molar aparente, maior grau de condensação das estruturas e maior concentração de radicais livres orgânicos.

Esse último parâmetro pode ser obtido pela espectroscopia de EPR (Martin-Neto, 1991) e tem sido utilizado na estimativa do grau de humificação das substâncias húmicas (Cunha, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o grau de humificação de ácidos húmicos extraídos de solo fertirrigado com diferentes fontes de fertilizantes (orgânica e mineral), associadas à aplicação de ácidos húmicos comerciais na cultura da goiabeira, utilizando-se a técnica espectroscópica de Ressonância Paramagnética Eletrônica (RPE).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE (latitude 09° 09' S e longitude 42° 22' W). As mudas de goiabeira cv Paluma foram plantadas em maio de 2003, em um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, textura média, no espaçamento de 6 ´ 5 m e irrigadas por um sistema de irrigação por microaspersão. Foram aplicados na cova de plantio, 59 g de P_2O_5 .planta⁻¹, 20 g de K_2O .planta⁻¹, 59 g de Ca .planta⁻¹ e 40 g de S .planta⁻¹, utilizando super fosfato simples e cloreto de potássio como fontes de nutrientes.

Os tratamentos utilizados entre o plantio e a primeira colheita foram: F- fertirrigação com fertilizantes minerais (uréia, fosfato mono amônio, cloreto de potássio, nitrato de potássio, nitrato de cálcio) ; FE- F + aplicação de 20 L de esterco.planta⁻¹ antes do plantio e antes da primeira poda de frutificação (E); FH- F + fertirrigação com 35 e 30 L.ha⁻¹ de Codahumus 20® (10% de ácido húmico w/w, 10,2% de ácido fúlvico w/w, densidade 1,37 g.cm⁻³, pH 12) (H); FEH. O experimento foi disposto em um delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos (F, FE, FH FEH e T) e cinco repetições. A coleta de solos foi realizada em setembro de 2005, em cada tratamento e na entrelinha das plantas. Três amostras simples foram coletadas de 0 a 20 cm de profundidade em cada repetição, para formarem uma amostra composta, de onde retirou-se uma amostra para extração dos ácidos húmicos em laboratório. Para extração do ácidos húmicos (AH) as amostras de solo foram tratadas com uma solução de NaOH 0,5 mol.L⁻¹ na proporção de 1 g solo:15 mL de NaOH. Após esse processo, os ácidos húmicos foram purificados, dializados e liofilizados. As análises de Ressonância Paramagnética Eletrônica (EPR) foram feitas com amostras de AH sólidas e liofilizadas, conforme procedimento descrito em (Martin-Neto, 1991).

Resultados e Discussão

Os parâmetros obtidos na análise de EPR para todos os ácidos húmicos (concentração de radicais livres orgânicos e largura da linha) podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de medidas de Espectroscopia Paramagnética Eletrônica (EPR) dos ácidos húmicos.

Tratamentos	CRLO	Largura da linha
	Spins g ⁻¹ 10 ¹⁷	Gauss
F	0,95(0,09)	4,7(0,1)*
FE	2,38(0,12)	4,1(0,1)
FEH	2,66(0,07)	3,9(0,0)
FH	1,28(0,05)	4,3(0,1)
T	1,08(0,03)	4,4(0,1)

* Entre parênteses estão os desvios médios.

Os valores para a concentração de radicais livres orgânicos (CRLO) foram diferentes entre os ácidos húmicos estudados variando de 0,95 a 2,66 spins g⁻¹ x 10¹⁷ para os ácidos húmicos dos tratamentos F e FEH. Estes valores são consistentes com valores encontrados na literatura para ácidos húmicos de solo de diferentes origens e natureza (Martin-Neto, 1991). Os valores obtidos para a largura de linha variaram de 3,9 a 4,7 Gauss para os ácidos húmicos dos tratamentos FEH e F, respectivamente, e estão de acordo com a largura da linha, de radicais livres orgânicos detectados em substâncias húmicas, que geralmente variam de 2 a 10 Gauss (Senesi et al., 2003).

Verifica-se que os maiores valores para a concentração de radicais livres orgânicos foram obtidos com os ácidos húmicos no tratamento FEH. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de que estes ácidos húmicos são os de maior grau de condensação, portanto mais humificados, o que implica numa maior concentração de radicais livres orgânicos (CRLO).

Entre os ácidos húmicos estudados, os do tratamento FEH foram os que apresentaram a menor largura de linha, que juntamente com os dados de CRLO indicam que estes são os mais humificados.

O maior valor para largura da linha foi observado para os ácidos húmicos do tratamento F (Tabela 1), indicando menor condensação e aromaticidade dos ácidos húmicos pertencentes a este grupo, com valores próximos ao ácido húmico do tratamento T. Verificou-se uma concentração de radicais livres orgânicos, nos ácidos húmicos do tratamento FEH três vezes maior do que a concentração obtida para os ácidos húmicos do tratamento F, sugerindo que os ácidos húmicos de F são menos aromáticos do que os ácidos húmicos de FEH. Os ácidos húmicos de F seriam os menos aromáticos de todos os ácidos húmicos estudados.

Portanto, os ácidos húmicos proveniente de solo tratado com fertilizantes mineral e esterco foram os mais humificados.

Agradecimentos

Ao CNPq, FACEPE e a Sustainable Agro Solutions S.A., pelo apoio financeiro para a realização do experimento.

Referências Bibliográficas

BASSOI, L. H.; SILVA, S. T.; SILVA FILHO, A. V. Efeito da aplicação de ácidos orgânicos na produção de uva cv. Itália no Vale do São Francisco. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS, 6., 2005, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: Grupo Brasileiro da IHSS, 2005. p. 1-3

CANELLAS, L. P. Avaliação de características de ácidos húmicos de resíduos de origem urbana: I. Métodos espectroscópicos (UV-vis, IV, RMN 13C, C-PP/MAS) e microscopia eletrônica de varredura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, p. 741-750, 2000.

CUNHA, T.J.F. **Ácidos Húmicos de Solos Escuros da Amazônia (Terra Preta do Índio)**. 2005. 118 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Seropédica.

MARTIN-NETO, L. EPR of micronutrients-humic substances complexes extracted from a Brazilian soil. **Soil Science**, Baltimore, v. 51, p. 369-376, 1991.

SENESI, N.; D'ORAZIO, V.; RICCA, G. Humic acids in the first generation of EUROSOILS. **Geoderma**, Amsterdam, v. 116, n. 3/4, p. 325-344, 2003.

Frações da matéria orgânica em função da aplicação de compostos orgânicos

Organic matter fractions as function of organic compound applications

Gizelia Barbosa Ferreira¹; Tony Jarbas F. Cunha²; Vanderlise Giongo Petrere²; Arcângelo Loss³, Marcos Gervásio Pereira⁴; Alineaurea Florentino Silva⁵; José Maria Pinto⁶; Maria Sônia Lopes da Silva⁷; Manoel Batista de Oliveira Neto⁸

Resumo

O conteúdo da matéria orgânica em solos de regiões tropicais geralmente é baixo. Desta forma, a matéria orgânica do solo (MOS) exerce papel fundamental na produtividade. Muitos estudos têm sido realizados com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes formas de manejo na dinâmica da MOS, porém nos solos arenosos do semi-árido pouco ou quase nada foi realizado. Apesar da importância da utilização de compostos orgânicos na agricultura, pouco se conhece a respeito do efeito da aplicação destes compostos na qualidade das substâncias húmicas dos solos do Vale do São Francisco. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de compostos orgânicos na distribuição das frações da matéria orgânica e em algumas características químicas de um Argissolo Acinzentado cultivado com melão em sistema de produção orgânica no Vale do São Francisco. As modificações observadas na composição da MOS se deu na fração húmica, sendo esta diretamente herdada do material compostado.

Palavras-chaves: semi-árido, substâncias húmicas, solos arenosos.

¹Estudante de Engenharia Agrônoma, Estagiária da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Engº Agrº, D.Sc. Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, tony@cpatsa.embrapa.br; ³Estudante de Pós-Graduação da UFRRJ; ⁴Engº Agrº, Professor da UFRRJ; ⁵Engº Agrº, M.Sc., Embrapa Semi-Árido; ⁶Engº Agrícola, D.Sc, Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, ⁷Engº Agrº, D.Sc., Pesquisadora em Manejo do Solo, Embrapa Solos-UEP, Recife-PE; ⁸Engº Agrº, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Solos-UEP, Recife-PE.

Introdução

Na região do Submédio do Vale do São Francisco, a agricultura orgânica vem ganhando espaço com a cultura do meloeiro. Uma alternativa viável para aceitação do melão produzido no Brasil pelo mercado internacional, bem como aumentar o seu valor de comercialização. Dentro das normas de produção preconizadas pela agricultura orgânica, compostos orgânicos são insumos permitidos. A riqueza nutricional e biológica que os compostos orgânicos conferem ao solo e às plantas auxiliam sobremaneira no cultivo de plantas em sistemas de cultivo orgânico, permitindo melhorar as qualidades químicas, físicas e biológicas do solo e promover o desenvolvimento vegetativo da planta adequado à obtenção de altas produtividades economicamente viáveis (Souza, 1998). A compostagem, como técnica de manejo orgânico do solo, tem se tornado um dos métodos populares de reciclagem de esterco e resíduos orgânicos para a produção de condicionadores do solo, minimizando, desta forma, a poluição ambiental e a degradação do solo, por reduzir o descarte de resíduos, e limitando a emissão de gases de efeito estufa (Paré et al., 1998). O processo de compostagem é complexo e dinâmico, com constantes mudanças de temperatura, pH e disponibilidade de nutrientes. Alguns dos constituintes químicos dos resíduos orgânicos são submetidos a uma rápida decomposição pelos microrganismos, levando à síntese de biomassa microbiana e à formação de resistentes complexos semelhantes ao húmus (Paré et al., 1998). Desta forma, o carbono (C) e o nitrogênio remanescentes são transformados em moléculas altamente complexas. Apesar de conhecida a importância da utilização de compostos orgânicos na agricultura, pouco se conhece a respeito do efeito da aplicação destes compostos na qualidade das substâncias húmicas dos solos do Vale do São Francisco. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de compostos orgânicos na distribuição das frações da matéria orgânica de um Argissolo Acinzentado cultivado com melão em sistema de produção orgânica, no Vale do São Francisco.

Material e Métodos

O ensaio foi instalado em 14 de outubro de 2005, em área de agricultor, situada no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, em Petrolina-PE. O clima da

região segundo Köppen é o BSw^h, ou seja, semi-árido com pouca ocorrência de chuvas. O solo do local foi classificado como Argissolo Acinzentado. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 4 repetições. Os tratamentos constaram de aplicação, no sulco de plantio, de cinco compostos orgânicos (C.O.), preparados com diferentes tipos de resíduos e uma testemunha absoluta (Tabela 1).

Tabela 1. Percentagem dos resíduos utilizados nos compostos elaborados.

Número do Composto	Capim elefante	Bagaço de coco	Esterco caprino	Torta de mamona	Termofosfato (%)	Sulfato potássio	Fosfato Gafsa	Fosbahia
7	77	-	20	-	3	-	-	-
9	47	-	50	-	3	-	-	-
10	77	-	20	-	-	3	-	-
13	-	80	20	-	-	-	-	-
14	-	60	40	-	-	-	-	-

Obs.: O cálculo foi feito com base em peso da pilha e dos materiais.

A extração e o fracionamento da matéria orgânica foram realizados segundo Benites et al., (2003), sendo obtidas as frações humina (H), ácidos húmicos (AH) e ácidos fúlvicos (AF). A determinação quantitativa de carbono nos extratos das frações ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina foi feita através da oxidação do C com dicromato de potássio e titulação do excesso, com sulfato ferroso amoniacal, de acordo com Yeomans & Bremner (1988). Obteve-se os valores absolutos de cada fração e da soma destes, em miligrama de carbono por grama de solo, e também o percentual de cada fração em relação ao carbono total. Para uma melhor interpretação dos dados, foram calculadas: a) as relações entre as frações ácidos húmicos e ácidos fúlvicos (AH/AF), que é um indicador da condensação da matéria orgânica solúvel, sendo que valores normais inferiores a 1 podem indicar evolução limitada da matéria orgânica devido a razões edáficas ou de manejo ou aportes recentes de matéria orgânica (Cunha, 2005); e b) a relação entre o resíduo humina (H) e as frações solúveis no extrato alcalino (AF + AH), obtendo-se a relação H/AH + AF, que é um indicador da estabilidade estrutural da matéria orgânica (Cunha, 2005). Quanto mais elevado o valor, maior estabilidade estrutural apresenta a matéria orgânica estudada.

Resultados e Discussão

Na Fig. 1, são apresentados os resultados referentes à composição quantitativa das substâncias húmicas em função dos diferentes tratamentos estudados. A maior parte do carbono presente nos diferentes tratamentos é composta pela fração húmica. Esta fração está intimamente associada à fração mineral do solo e apresentou teores mais elevados nos diferentes tratamentos estudados quando comparados com a testemunha (tratamento 1). A provável via de formação desta fração é a via da herança, que descreve uma evolução direta dos compostos insolúveis lignificados, presentes na matéria orgânica pouco transformada e que constituem essencialmente a humina herdada ou humina residual (Duchaufour, 1977). A humina derivada dessa via representa uma fração importante do húmus do solo estudado (> 50% do carbono orgânico total).

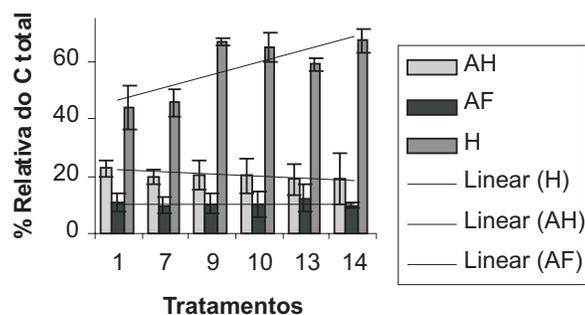


Fig. 1. Percentagem relativa de carbono orgânico total nas frações ácido húmico (AH), ácido fúlvico (AF) e humina (H) (0-20 cm).

Não foram verificadas alterações importantes nas frações alcalino solúveis (ácidos fúlvicos e húmicos). Provavelmente, isto esteja relacionado ao pouco tempo de estudo realizado. O processo de formação destas substâncias húmicas pelas vias da insolubilização ou síntese microbiana requer um tempo maior para que as cadeias carbônicas possam polimerizar-se.

A relação entre as frações ácidos húmicos e ácidos fúlvicos (AH/AF), tem sido utilizada como um indicador da condensação da matéria orgânica solúvel, sendo que valores normais inferiores a 1 podem indicar evolução limitada da

matéria orgânica devido a razões edáficas ou de manejo ou aportes recentes de matéria orgânica (Cunha, 2005). Na Tabela 1, observa-se que os valores desta relação estão na maioria dos tratamentos abaixo de 01. Isto provavelmente está ligado ao baixo conteúdo de bases trocáveis do solo e ao curto tempo de experimentação (um ano), que não foi suficiente para a condensação das moléculas orgânicas.

A estabilidade estrutural da matéria orgânica pode ser avaliada por meio da relação entre o resíduo humina (H) e as frações solúveis no extrato alcalino (AF + AH), obtendo-se a relação $H/AH + AF$. Quanto mais elevado o valor, maior estabilidade estrutural apresenta a matéria orgânica estudada. Na Tabela 2, observam-se valores mais elevados para todos os tratamentos comparados à testemunha. No entanto, esta interpretação requer cautela, devido a duração do tempo de experimentação, não se podendo afirmar que há diferença entre a estabilidade da MOS da testemunha e os tratamentos estudados.

Conclui-se que as modificações observadas na composição da MOS se deu na fração humina, sendo esta diretamente herdada do material compostado.

Tabela 2. Razões entre as frações húmicas da matéria orgânica na profundidade (0-20 cm).

Tratamentos	AH/AF	H/AH+AF
Testemunha	0,6	0,3
7	1,2	0,4
9	0,6	0,4
10	0,3	0,6
13	0,5	1,6
14	0,6	0,7

Referências Bibliográficas

BENITES, V. M.; MADARI, B.; MACHADO, P. L. O. de A. **Extração e fracionamento quantitativo de substâncias húmicas do solo: um procedimento simplificado de baixo custo.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 7 p. (Embrapa Solos. Comunicado Técnico, 16).

CUNHA, T. J. F. **Ácidos húmicos de solos escuros da Amazônia: Terra Preta de Índio.** 2005. 118 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica.

DUCHAUFOR, P. **Pédogenèse et classification**. Paris: Masson, 1977. 477 p. il. (Pédologie, 1).

PARÉ, T.; DINEL, H.; SCHNITZER, M.; DUMONTET, S. Transformation of carbon and nitrogen during composting of animal manure and shredded paper. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v. 26, p. 173-178, 1998.

SOUZA, J. L. de. **Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**. Vitória: EMCAPA, 1998. v. 1, 176 p.

YOEMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 19, p. 1467-1476, 1988.

Extratores para potássio em solo adubado com rochas silicáticas moídas e cultivado com soja-milheto-melão em casa-de-vegetação

Potassium extractors in a soil fertilized with milled-silicate rock and cultivated with soybean-millet-melon in the greenhouse

José Joelson Galdino¹; Abílio Teixeira de Moraes²; Carlos Anailton Gomes da Silva³; Edivam José da Silva²; Ernane Augusto Reges Silva⁴; Alessandra Monteiro Salviano Mendes⁵; Davi José Silva⁵

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar dois extratores para a quantificação do K disponibilizado por duas rochas silicáticas, utilizando-se soja, milho e melão cultivadas em sucessão como plantas teste. O experimento foi realizado em casa-de-vegetação, utilizando-se duas rochas silicáticas (Biotita-Xisto-BX e Brecha Piroclástica-BP) e cloreto de potássio (KCl) comercial como tratamento de referência. Estas fontes foram combinadas com três doses de K₂O (50, 100 e 150 mg/dm³) e quatro tratamentos adicionais, sendo estes: 1-testemunha absoluta, 2-testemunha mais demais nutrientes, 3- 50 mg/dm³ de K₂O na forma de BX e 4- 50 mg/dm³ de K₂O na forma de BP. As unidades experimentais

¹Estudante de Química, Estagiário da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Estudante de Mestrado em Irrigação e Drenagem; ³Estudante de Tecnologia de Viticultura e Enologia, Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido; ⁴Geógrafo, Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido; ⁵Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, davi@cpatsa.embrapa.br

consistiram-se de vasos plásticos com 3 dm³ de um Argissolo Acinzentado textura arenosa. Foram coletadas amostras de solo de cada vaso para determinação do K, após o período de incubação e após cada ciclo de cultivo. Conclui-se que as rochas apresentaram disponibilização lenta de K e que o extrator Mehlich-1 apresentou melhores correlações após a incubação enquanto o acetato de amônio apresentou melhores coeficientes após os cultivos.

Palavras-chaves: K disponível, K acumulado, Mehlich-1, Acetato de amônio.

Introdução

Os extratores utilizados para determinação de potássio (K) disponível foram desenvolvidos para outros nutrientes, sendo também utilizados para K em função da facilidade de extração do seu teor trocável. No Brasil, o extrator mais utilizado em análise de rotina é o Mehlich-1, todavia estudos recentes indicaram a possibilidade deste extrator superestimar os teores de K disponível no solo adubado com rochas silicáticas (Machado et al., 2005). Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar dois extratores (Mehlich-1 e Acetato de amônio) para a quantificação do K disponibilizado por duas rochas silicáticas, correlacionando a quantidade extraída com os teores e conteúdos de K em plantas de soja, milho e melão cultivadas em sucessão, em casa de vegetação.

Material e Métodos

No experimento, conduzido em casa-de-vegetação da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, no período de julho a dezembro de 2005, avaliou-se duas rochas silicáticas: Biotita-Xisto (BX) e Brecha Piroclástica (BP), com 3,7 e 5,0 % de K₂O total, respectivamente, e granulometria < 2,0 mm. O cloreto de potássio (KCl) comercial foi utilizado como tratamento de referência. Estas fontes foram combinadas com três doses de K₂O (50, 100 e 150 mg/dm³), mais quatro tratamentos adicionais (1-testemunha absoluta, 2-testemunha mais demais nutrientes, 3- 50 mg/dm³ de K₂O na forma de BX sem os demais nutrientes, e 4- 50 mg/dm³ de K₂O na forma de BP sem os demais nutrientes), constituindo um fatorial 3 x 3 + 4 disposto no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. As unidades experimentais consistiram-se de vasos plásticos com 3 dm³ de um Argissolo Acinzentado.

A avaliação da eficiência das rochas na disponibilização de K foi realizada com os cultivos sucessivos de soja (variedade *Tracajá*), milho (variedade BRS 1510) e melão (cultivar AF 682). Antes do plantio da soja, foram aplicadas e incorporadas ao solo de cada vaso, as fontes de K, assim como o calcário (1,0 t/ha), deixando-os em incubação por um período de 30 dias, com a umidade em torno de 80% da capacidade de campo. Depois da incubação, todas as unidades experimentais, com exceções dos tratamentos adicionais testemunha absoluta e 50 mg/dm³ de K₂O das duas rochas teste, receberam uma adubação básica e uniforme com P e S (200 e 30 mg/dm³) e B, Cu, Fe, Mn, Zn e Mo (0,81, 3,66, 1,39, 0,25, 4,0 e 1,55 mg/dm³, respectivamente). Aplicou-se 75 mg dm⁻³ de N, fornecido na forma de uréia, nos cultivos de milho e melão. A soja foi inoculada com rizóbio.

Foram coletadas amostras de solo para determinação do K após a incubação e após cada ciclo de cultivo. A parte aérea da soja, milho e melão foram colhidas aos 32, 25 e 31 dias, respectivamente, secas e pesadas para determinação da matéria seca (MS) e do teor de nutrientes. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e correlação.

Resultados e Discussão

As rochas estudadas liberaram K de forma lenta e foram observadas diferenças nas correlações entre as quantidades extraídas pelos extratores e a acumulação pelas plantas (Tabelas 1, 2 e 3).

Tabela 1. Coeficientes de correlação entre teores de K no solo, acúmulo de matéria seca, teor (g kg⁻¹) e conteúdo (g planta⁻¹) de K em plantas de soja.

Fonte	Dose de K ₂ O	K Acetato ¹	K Mehlich-1 ¹	K Acetato	K Mehlich-1	Matéria Seca	Teor de K
Biotita	K Mehlich-1 ¹	0.92	-0.34				
	K Mehlich-1	-0.09	-0.44	-0.22	0.77		
	Matéria Seca	0.55	0.07	0.60	-0.68	-0.78	
	Teor de K	-0.56	-0.12	-0.61	0.75	0.71	-0.78
	Conteúdo de K	-0.21	-0.08	-0.16	0.25	0.10	0.07
Brecha	K Acetato ¹	0.58					
	K Mehlich-1 ¹	0.69	0.63				
	K Mehlich-1	0.43	-0.09	0.21	0.61		
	Conteúdo de K	0.24	0.03	0.05	0.19	-0.11	0.32
KCI	K Acetato ¹	0.87					
	K Mehlich-1 ¹	0.88	0.99				
	K Acetato	0.97	0.81	0.81			
	K Mehlich-1	0.85	0.87	0.87	0.90		
	Matéria Seca	-0.45	-0.57	-0.55	-0.49	-0.66	
	Teor de K	0.84	0.67	0.65	0.81	0.64	-0.10
	Conteúdo de K	0.70	0.47	0.45	0.65	0.39	0.22

¹Após incubação

Tabela 2. Coeficientes de correlação entre teores de K no solo, acúmulo de matéria seca, teor (g kg⁻¹) e conteúdo (g planta⁻¹) de K em plantas de milho.

Fonte	Dose de K ₂ O	K Acetato ¹	K Mehlich-1 ¹	K Acetato	K Mehlich-1	Matéria Seca	Teor de K
Biotita	K Mehlich-1 ¹	0.92	-0.34				
	K Mehlich-1	-0.39	-0.30	-0.55	-0.32		
	Matéria Seca	0.56	0.17	0.59	0.28	-0.90	
	Teor de K	0.52	-0.04	0.64	0.24	-0.73	0.71
	Conteúdo de K	0.60	0.10	0.64	0.26	-0.88	0.98
Brecha	K Acetato ¹	0.58					
	K Mehlich-1 ¹	0.69	0.63				
	Matéria Seca	0.54	0.26	0.64	0.44	-0.88	
	Teor de K	0.66	0.08	0.29	0.45	-0.35	0.48
	Conteúdo de K	0.69	0.20	0.56	0.52	-0.75	0.90
KCI	K Acetato ¹	0.87					
	K Mehlich-1 ¹	0.88	0.99				
	K Acetato	-0.60	-0.26	-0.24			
	Matéria Seca	0.49	0.70	0.70	-0.11	0.17	
	Teor de K	0.82	0.84	0.84	-0.32	0.40	0.41
Conteúdo de K	0.79	0.92	0.92	-0.26	0.35	0.78	0.89

¹Após incubação

Tabela 3. Coeficientes de correlação entre teores de K no solo, acúmulo de matéria seca, teor (g kg⁻¹) e conteúdo (g planta⁻¹) de K em plantas de melão.

Fonte	Dose de K ₂ O	K Acetato ¹	K Mehlich-1 ¹	K Acetato	K Mehlich-1	Matéria Seca	Teor de K
Biotita	K Mehlich-1 ¹	0.92	-0.34				
	K Acetato	0.52	0.13	0.61			
	K Mehlich-1	-0.34	-0.20	-0.53	-0.71		
	Matéria Seca	0.77	-0.02	0.80	0.84	-0.78	
	Conteúdo de K	0.77	-0.07	0.81	0.79	-0.77	0.98
Brecha	K Acetato ¹	0.58					
	K Mehlich-1 ¹	0.69	0.63				
	K Acetato	-0.58	-0.03	0.03			
	K Mehlich-1	-0.39	-0.28	-0.52	-0.25		
	Matéria Seca	0.64	0.42	0.66	0.01	-0.92	
	Teor de K	0.08	-0.24	-0.25	-0.49	0.64	-0.57
	Conteúdo de K	0.70	0.40	0.67	-0.07	-0.90	0.99
KCI	K Acetato ¹	0.87					
	K Mehlich-1 ¹	0.88	0.99				
	K Acetato	0.72	0.80	0.87			
	Matéria Seca	0.78	0.87	0.91	0.91	0.42	
	Teor de K	0.76	0.64	0.71	0.68	0.13	0.63
Conteúdo de K	0.86	0.88	0.94	0.91	0.37	0.94	0.85

¹Após incubação

Concluiu-se que as rochas apresentaram disponibilização lenta de K e que o extrator Mehlich-1 apresentou melhores correlações após a incubação enquanto o Acetato de amônio apresentou melhores coeficientes após os cultivos.

Agradecimentos

À FINEP, pelo financiamento do projeto; ao CNPq, pelo fornecimento da bolsa, à Embrapa Semi-Árido, pela disponibilização da estrutura física para realização dos trabalhos, e aos estagiários, bolsistas e funcionários do Laboratório de Solos da Embrapa Semi-Árido.

Referências Bibliográficas

MACHADO, C. T. T.; RESENDE, A. V.; MARTINS, E. S.; SOBRINHO, D. A. S.; NASCIMENTO, M. T.; FALEIRO, A. S. G.; LINHARES, N. W.; SOUZA, A. L.; CORAZZA, E. J. Potencial de rochas silicáticas no fornecimento de potássio para culturas anuais: II fertilidade do solo e suprimento de outros nutrientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 1 CD-ROM.

Transporte de fósforo e potássio no solo em área de videira 'Brasil' irrigada por gotejamento

Transport of phosphorus and potassium in a soil cultivated with 'Brasil' grapevine and irrigated by dripping

Carlos Anailton Gomes da Silva¹; Joelson José Galdino²; Cícero Antonio de Sousa Araújo³; Davi José Silva⁴; José Maria Pinto⁴

Resumo

Este trabalho teve por objetivos avaliar diferentes critérios de determinação da lâmina de água para aplicação e deslocamento de P e K no solo, assim como de quantificar a lâmina de água mais adequada para deslocar esses nutrientes até as raízes da videira, variedade Brasil, irrigada por gotejamento. Os tratamentos consistiram de dois critérios de manejo da lâmina de irrigação: um baseado numa fração da lâmina de irrigação e outro baseado no volume de poros do solo; e seis lâminas de deslocamento da solução nutritiva para cada critério. As lâminas de deslocamento da solução nutritiva, no primeiro critério, foram 1/24, 2/24, 3/24, 4/24, 5/24 e 6/24 da lâmina de irrigação e, no segundo critério, foram 1/6, 2/6, 3/6, 4/6, 5/6 e 6/6 do volume de poros do solo + R (R = Fator de Retardamento). Os tratamentos constituíram um arranjo fatorial 2x6, dispostos em blocos casualizados, com três repetições. Foram estabelecidas as

¹Estudante de Tecnologia de Viticultura e Enologia, Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Estudante de Química, Estagiário da Embrapa Semi-Árido; ³Engº Agrº, D.Sc., Professor do CEFET, Cx. Postal 176, 56314-520, Petrolina-PE; ⁴Engº Agrº, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, davi@cpatsa.embrapa.br

proporções entre os teores de P e K e os valores de pH antes (a) e depois (d) da fertirrigação. A lâmina de aplicação de nutrientes pode ser definida tanto com base primeiro critério quanto no segundo. A relação Pd/Pa não variou com a lâmina de deslocamento da solução nutritiva; contudo, houve maior mobilidade de P para as camadas mais profundas de solo no segundo critério. A relação Kd/Ka diminuiu com a profundidade, independentemente do critério de definição da lâmina de deslocamento da solução nutritiva.

Palavras-chave: Fator de retardamento, movimento de íons no solo, fertirrigação.

Introdução

A irrigação localizada na cultura da videira, principalmente por gotejamento, tem uma influência marcante, no sentido de proporcionar uma elevada concentração de raízes, num volume de solo relativamente inferior ao volume destinado à planta. Esse aspecto é condicionado por uma alta frequência de irrigação, bem como pela aplicação localizada e parcelada de fertilizantes, o que proporciona uma maior eficiência de aproveitamento dos mesmos.

Na fertirrigação, recomenda-se aplicar, primeiramente, 1/4 da lâmina de irrigação para estabilização hidráulica do sistema, a seguir, aplicar os fertilizantes em 2/4 da lâmina e, finalmente, aplicar 1/4 da lâmina de irrigação para deslocar os nutrientes para "junto das raízes". No entanto, esse manejo desloca a frente de dispersão de nutrientes para uma posição no perfil que pode estar na zona de maior absorção, acima ou abaixo desta. Nos dois últimos casos, diminuiria a eficiência de uso dos nutrientes.

O fósforo apresenta mobilidade muito baixa no solo, devido à alta interação que possui com os colóides do solo. Contudo, em colunas de eluição Araújo (1997) observou que o fósforo foi tão móvel quanto o potássio e que esses nutrientes foram transportados, predominantemente, por fluxo de massa.

O presente trabalho teve por objetivos avaliar dois critérios de determinação da lâmina de água para aplicação e deslocamento de fósforo e potássio no solo, aplicados via água de irrigação e quantificar a lâmina de água adequada para deslocar esses nutrientes até a zona de maior concentração de raízes da videira irrigada por gotejamento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro, no município de Petrolina-PE, de novembro de 2002 a agosto de 2007, em um solo de textura arenosa. A área foi estabelecida com videira (*Vitis vinifera*), variedade Brasil, conduzida sob irrigação por gotejamento.

Os tratamentos consistiram de dois critérios de manejo da lâmina de irrigação (LI) e seis lâminas de deslocamento da solução nutritiva (LDN). A LI foi determinada de acordo com a demanda evapotranspirativa da cultura, o coeficiente de cultura (Kc), o teor de água do solo e a profundidade efetiva do sistema radicular. No primeiro critério de manejo da LI (C1), os nutrientes foram aplicados em 2/4 da lâmina de irrigação (LAN = 2/4LI); e no segundo (C2), os nutrientes foram aplicados numa lâmina correspondente a duas vezes o volume de poros (VP) efetivos no transporte da solução, do volume de solo com menor concentração de raízes ativas (LAN = 2VP). As lâminas de deslocamento da solução nutritiva (LDN), em C1 foram 1/24, 2/24, 3/24, 4/24, 5/24 e 6/24 da LI; e em C2, foram 1/6, 2/6, 3/6, 4/6, 5/6 e 6/6 do VP + R (R = Fator de Retardamento). Os tratamentos constituíram um arranjo fatorial 2x6, dispostos em blocos casualizados, com três repetições.

O fator de retardamento para fósforo e potássio no solo foi estabelecido por Silva et al. (2005a, b). A lâmina usada para equilibrar o sistema hidráulico antes da aplicação da solução nutritiva (LEH = LI - (LAN + LDN)) correspondeu à diferença entre a LI e a soma das lâminas de aplicação (LAN) e de deslocamento dos nutrientes (LDN).

Antes e depois da aplicação dos tratamentos, foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm de profundidades e distantes 20, 40, 60, 80 e 100 cm do caule, nas direções norte, sul, leste e oeste, com o objetivo de mapear a movimentação de fósforo e potássio. Nessas amostras, determinaram-se os teores de fósforo e potássio e o pH. Foram estabelecidas as proporções entre os valores destas características antes (a) e depois (d) da fertirrigação com os fertilizantes ácido fosfórico e sulfato de potássio. Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente utilizando-se os graus de liberdade referentes às LDN em análise de regressão.

Resultados e Discussão

Houve diferença entre os critérios de determinação da LI para a relação pH_d/pH_a apenas na profundidade de 20-40 cm, a 5%, pelo teste F. Já para os valores da relação Pd/Pa e Kd/Ka não houve diferença entre os critérios de determinação da LI até 10% de probabilidade pelo teste F. Isto indica que, os nutrientes poderiam ser aplicados na fertirrigação, em uma lâmina definida tanto com base numa fração da LI como no VP do solo controle, que resultaria na mesma distribuição de fósforo, de potássio e de pH no perfil do solo. Pela menor complexidade, deve-se optar pelo método baseado na fração da LI. Verificou-se efeito da LDN apenas para a relação Kd/Ka nas profundidades de 20-40 e 40-60 cm a 5 e 10% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. A relação Pd/Pa não variou com a LDN (Fig. 1). Contudo, quando a LDN foi baseada na lâmina de irrigação Pd/Pa decresceu com a profundidade, variando de 2,25 na camada de 0-20 cm a 1,18 na camada de 60-80 cm (Tabela 1). O fato de Pd/Pa ser maior que a unidade em todas as profundidades evidencia que houve transporte de P entre as camadas. Como esta variável não diferiu entre as lâminas aplicadas, pode-se aventar que este transporte já ocorre mesmo na menor LDN estudada. Quando LDN foi baseada no $VP + R$, verificaram-se maiores relações Pd/Pa nas camadas 60-80 e 80-100 cm, variando em torno de 1,15 na camada superficial a 1,50 nas duas camadas mais profundas, revelando que por este critério houve maior mobilidade do íon fosfato. Isto corrobora a teoria de que o R pode ser usado para compensar o "atraso" na movimentação dos íons em relação à frente de deslocamento de fluidos miscíveis.

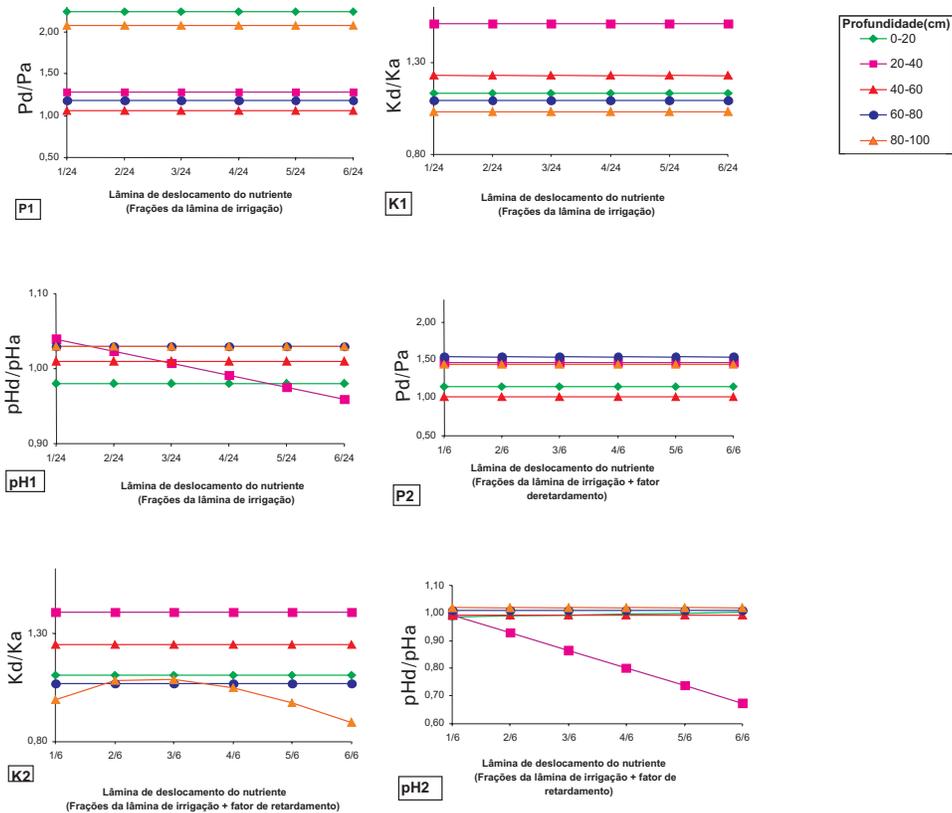


Fig. 1. Relação entre as concentrações de fósforo (P), potássio (K) e valores de pH no solo antes e depois da fertirrigação com base no critério da fração da lâmina de irrigação (1) e do volume de poros (2).

Tabela 1. Equações de regressão para a relação entre as concentrações de fósforo e potássio e os valores de pH do solo antes e depois da fertirrigação com os fertilizantes ácido fosfórico e sulfato de potássio em função das lâminas de deslocamento da solução nutritiva (x).

Profundidade (cm)	Critério da fração da lâmina de irrigação (C1)	Critério do volume de poros (C2)
Fósforo		
0-20	$\hat{y} = \bar{y} = 2,25$	$\hat{y} = \bar{y} = 1,15$
20-40	$\hat{y} = \bar{y} = 1,28$	$\hat{y} = \bar{y} = 1,47$
40-60	$\hat{y} = \bar{y} = 1,06$	$\hat{y} = \bar{y} = 1,02$
60-80	$\hat{y} = \bar{y} = 1,18$	$\hat{y} = \bar{y} = 1,54$
80-100	$\hat{y} = \bar{y} = 2,08$	$\hat{y} = \bar{y} = 1,44$
Potássio		
0-20	$\hat{y} = \bar{y} = 1,13$	$\hat{y} = \bar{y} = 1,11$
20-40	$\hat{y} = \bar{y} = 1,51$	$\hat{y} = \bar{y} = 1,40$
40-60	$\hat{y} = \bar{y} = 1,23$	$\hat{y} = \bar{y} = 1,25$
60-80	$\hat{y} = \bar{y} = 1,09$	$\hat{y} = \bar{y} = 1,07$
80-100	$\hat{y} = \bar{y} = 1,03$	$\hat{y} = 0,377 + 2,1961 x^{0,5} - 1,6826 x$ $R^2 = 0,7163$
pH		
0-20	$\hat{y} = \bar{y} = 0,98$	$\hat{y} = \bar{y} = 0,98$
20-40	$\hat{y} = 1,055 - 0,3812 x$ $R^2 = 0,6769$	$\hat{y} = 1,114 - 0,1199 x$ $R^2 = 0,7284$
40-60	$\hat{y} = \bar{y} = 1,01$	$\hat{y} = \bar{y} = 0,99$
60-80	$\hat{y} = \bar{y} = 1,03$	$\hat{y} = \bar{y} = 1,01$
80-100	$\hat{y} = \bar{y} = 1,03$	$\hat{y} = \bar{y} = 1,02$

A relação Kd/Ka diminuiu com a profundidade, independentemente do critério de definição da LDN, exceto na camada de 0-20 cm, que apresentou relação menor que as camadas de 20-40 e 40-60 cm, quando LDN baseou-se na lâmina de irrigação, e que decresceu com o aumento da LDN, quando esta foi baseada no VP + R (Fig. 1). Esta menor movimentação de K em relação ao P pode ser atribuída à insignificante capacidade de adsorção aniônica do solo, devido a textura arenosa (87% de areia na camada superficial), mas que a CTC, mesmo baixa, foi suficiente para definir o padrão de distribuição de K, aqui registrado.

Estes resultados permitem concluir que a LAN pode ser definida tanto com base no critério da fração da lâmina de irrigação (C1) quanto no volume de poros do solo (C2). A relação Pd/Pa não variou com a LDN; contudo, houve maior mobilidade de P para as camadas mais profundas de solo no C2. A relação Kd/Ka diminuiu com a profundidade, independentemente do critério de definição da LDN.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, C. A. S. **Movimento de fósforo e macronutrientes catiônicos em diferentes classes de agregados de um Latossolo Vermelho-Escuro**. 1997. 126 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SILVA, D. J.; ARAÚJO, C. A. S.; DAMASCENO, F. C.; ANJOS, J. B. dos. Fator de retardamento para fósforo em um solo arenoso determinado em condições de laboratório. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 15.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE USO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA AGRICULTURA IRRIGADA, 2005, Teresina. **Anais...** Teresina: ABID: Governo do Estado do Piauí: Embrapa Meio Norte: DNOCS: CODEVASF, 2005a. 1 CD-ROM.

SILVA, D. J.; ARAÚJO, C. A. S.; DAMASCENO, F. C.; ANJOS, J. B. dos. Fator de retardamento para potássio em colunas de um solo cultivado com videiras irrigadas por gotejamento. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 15.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE USO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA AGRICULTURA IRRIGADA, 2005b, Teresina. **Anais...** Teresina: ABID: Governo do Estado do Piauí: Embrapa Meio Norte: DNOCS: CODEVASF, 2005b. 1 CD-ROM.

Potencialidade de coquetéis vegetais para a adição de matéria fresca e seca ao sistema solo na cultura da mangueira

Potentiality of vegetal cocktails for addition of dry and fresh matter to the soil in the mango orchard

Vanessa Carine Chaves¹; Gizelia Barbosa Ferreira²; Cláudio Evangelista Santos Mendonça³; Vanderlise Giongo Petreire⁴; Tony Jarbas F. Cunha⁴; Maria Sônia Lopes da Silva⁵

Resumo

A agricultura orgânica pode ser considerada um tipo de agricultura conservacionista voltada para as questões ambientais. A utilização de coquetéis vegetais, que consiste da mistura de espécies leguminosas e não-leguminosas, é uma alternativa para aumentar o teor de matéria orgânica do solo e está sendo utilizada na região semi-árida do Nordeste do Brasil, especificamente no Vale do São Francisco. Esse estudo teve como objetivo avaliar a produção da fitomassa de diferentes opções de coquetéis vegetais, bem como determinar o teor de matéria orgânica do solo em diferentes profundidades, visando gerar informações que viabilizem a definição de conjunto de espécies vegetais (coquetel) para cobertura do solo e/ou adubação verde em sistemas irrigados de cultivo orgânico de manga, no Vale do São Francisco. Os tratamentos com 75% de leguminosas + 25% de não leguminosas e com 50% de leguminosas + 50% de não leguminosas constituíram os coquetéis vegetais que promoveram o maior aumento do teor de matéria orgânica na camada superficial do solo. O tratamento constituído somente de leguminosas produziu a menor

¹Estudante de Geografia, Estagiária da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Estudante de Agronomia, Estagiária da Embrapa Semi-Árido; ³Biólogo, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq; ⁴Eng^o Agr^o, Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, vanderlise@cpatsa.embrapa.br; ⁵Eng^o Agr^o, Pesquisadora da Embrapa Solos-UEP, Recife, PE.

quantidade fitomassa em relação aos demais coquetéis vegetais. Os coquetéis vegetais diferiram entre si na capacidade de aumentar o teor de matéria orgânica na camada superficial do solo e na produção de massa fresca e seca.

Palavras-chaves: agricultura orgânica, matéria orgânica, adubação verde

Introdução

A agricultura orgânica é ainda incipiente no Vale do São Francisco, mas, há algum tempo, os agricultores, por questões comerciais e ecológicas, vem demonstrando interesse em relação às práticas de manejo conservacionista. Uma alternativa que vem sendo muito utilizada é o cultivo de espécies vegetais, leguminosas e não leguminosas, tanto como adubo verde quanto para proteção do solo. As pesquisas estão sendo realizadas em áreas irrigadas, com características climáticas bem diferentes do sul do Brasil, onde os estudos sobre essas práticas de manejo estão mais avançados.

A utilização de coquetéis vegetais, que consiste da mistura de espécies leguminosas e não-leguminosas, é uma alternativa para aumentar o teor de matéria orgânica do solo, e, segundo Costa (2004), pode também promover a recomposição e manutenção da biodiversidade dos agroecossistemas locais, favorecendo a eficiência e estabilidade produtiva e a resiliência dos cultivos a pragas e doenças.

A matéria orgânica é um dos indicadores do fluxo de CO_2 . Dependendo das práticas de manejo adotadas, o solo pode agir como fonte ou dreno do CO_2 atmosférico. Do ponto de vista agrícola, o solo torna-se uma fonte de CO_2 para a atmosfera quando as perdas por oxidação são maiores do que as adições de carbono. Os sistemas de manejo que usam o preparo do solo para a produção vegetal constituem-se no principal fator dessas perdas (Bruce et al., 1999). Por outro lado, o solo torna-se um dreno do CO_2 atmosférico quando as adições de carbono são maiores do que as perdas por oxidação. A utilização de adubos verdes e cobertura morta na forma de coquetéis vegetais, a intensificação de sistemas de rotação de culturas, a adoção de práticas que promovam o aumento da produtividade das culturas e o restabelecimento de cobertura vegetal permanente contribuem para fixar carbono ao solo (CO_2) aumentando o teor de matéria orgânica. As transformações químicas de compostos orgânicos oriundos da decomposição lenta e gradual dos resíduos culturais e sua associação com a fase mineral, promovendo a proteção física da matéria

orgânica do solo, tem sido a proposta geral do mecanismo que explica o aumento de carbono no solo (Oades et al., 1988).

Esse estudo teve como objetivo avaliar a produção da fitomassa de diferentes opções de coquetéis vegetais, bem como determinar o teor de matéria orgânica do solo em diferentes profundidades, visando gerar informações que viabilizem a definição de conjunto de espécies vegetais (coquetel) para cobertura do solo e adubação verde em sistemas irrigados de cultivo orgânico de manga, no Vale do São Francisco.

Material e Métodos

O experimento, com o cultivo orgânico de mangueiras, iniciou no ano de 2005 e está sendo conduzido na Estação Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE. O solo do local é um ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico textura média/argilosa. A precipitação média anual é 570 mm, com temperaturas médias mensais que variam de 24,2 a 28,1 °C.

Foram utilizadas quatorze espécies entre leguminosas e não-leguminosas (gramíneas e oleaginosas) para adubação verde e cobertura do solo. As espécies foram plantadas no sistema de coquetéis vegetais, misturadas em diferentes composições e proporções que constituíram os diferentes tratamentos (T): T1 - 100 % não leguminosas; T2 - 100% leguminosas; T3 - 75% leguminosas e 25% não leguminosas; T4 - 50% leguminosas e 50% não leguminosas; T5 - 25% leguminosas e 75% não leguminosas; T6 - Testemunha (sem cultivo). As espécies foram semeadas no período chuvoso, em março de 2007, entre as fileiras da manga, a uma distância de 2,00 m do colo das plantas, em sulcos espaçados de 0,50 x 0,50 cm. O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições.

A composição dos coquetéis foi formada pelas seguintes espécies: leguminosas - calopogônio (*Calopogonium mucunoide*), *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*, feijão-de-Porco (*Canavalia ensiformes*), guandu (*Cajanus Cajan* L.), lab-lab (*Dolichos lablab* L.); não-leguminosas - gergelim (*Sesamum indicum* L.), girassol (*Chrysanthemum peruvianum*), mamona (*Ricinus communis* L.), milheto (*Penisetum americanum* L.) e sorgo (*Sorghum vulgare* Pers).

A amostragem do solo foi realizada antes do plantio, nas profundidades de 0-5; 5-10; 10-20 e 20-40 cm para análise de matéria orgânica, conforme Embrapa (1997). Esta amostragem refere-se à contribuição dos coquetéis vegetais, no

teor de matéria orgânica, quando a massa verde da parte aérea foi adicionada ao colo da planta da mangueira, em maio de 2006.

Após 65 dias do plantio, as espécies foram cortadas na altura do colo para avaliação da contribuição dos coquetéis na produção total de fitomassa fresca. Subamostras desta fitomassa foram retiradas para serem encaminhadas ao laboratório, colocadas em estufa a 65-70°C até atingir peso constante, para determinação da produção de fitomassa seca.

Resultados e Discussão

A utilização dos coquetéis vegetais, em sistemas de cultivos de mangueira, aumentou o teor de matéria orgânica do solo e as espécies vegetais utilizadas influenciaram a magnitude deste aumento (Tabela 1). O aumento do teor de matéria orgânica ocorre inicialmente nas camadas superficiais, mas, ao longo do tempo, pode deslocar de forma gradativa para as camadas subsuperficiais. O T3 (75% leguminosas e 25% não leguminosas) e o T4 (50% leguminosas e 50% não leguminosas) constituíram os coquetéis vegetais que promoveram o maior aumento do teor de matéria orgânica na camada superficial do solo. Nestes tratamentos, destaca-se a presença de leguminosas em quantidade superior ou igual às não leguminosas. O T6 (sem cultivo), também chamado de

Tabela 1. Teor de matéria orgânica do solo (MOS) nos coquetéis vegetais em diferentes profundidades.

Profundidade cm	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Média
	MOS (g.kg ⁻¹)						
0-5	9.77	9.72	14.56	14.76	10.27	8.96	11.34 a
5-10	7.63	7.41	7.89	6.95	7.01	6.11	7.16 b
10-20	3.83	4.45	6.05	4.09	4.37	4.42	4.53 c
20-40	1.81	1.34	2.69	2.12	1.47	1.92	1,85 d

T1= 100 % não leguminosas; T2= 100% leguminosas; T3= 75% leguminosas e 25% não leguminosas; T4= 50% leguminosas e 50% não leguminosas; T5= 25% leguminosas e 75% não leguminosas; T6= Testemunha (sem cultivo)

⁽¹⁾Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Potencialidade de coquetéis vegetais para a adição de matéria fresca e seca ao sistema solo na cultura da mangueiras

testemunha, com o menor teor de matéria orgânica, reflete a degradação do solo quando não se utiliza uma prática cultural conservacionista.

O T2 (100% leguminosas) produziu a menor quantidade fitomassa em relação aos demais coquetéis vegetais. Para os demais coquetéis vegetais, não houve diferença significativa na produção de massa fresca ou seca (Figs. 1 e 2).

A fitomassa produzida por coquetéis vegetais tem influência direta na melhoria das condições do solo contribuindo com a diminuição das perdas de nutrientes por lixiviação e diminuição da erosão, com a manutenção da umidade e melhoria da infiltração, além de colaborar no controle de ervas espontâneas (Espíndola et al., 2005; Carvalho & Amabile, 2006); auxiliam na disponibilização de nutrientes, principalmente as espécies leguminosas, e na melhoria da estruturação do solo pelas gramíneas. Silva et al. (2005) ressaltaram que a fitomassa produzida não deve ser a única fonte de nutrientes, devendo ser usado como uma complementação da adubação.

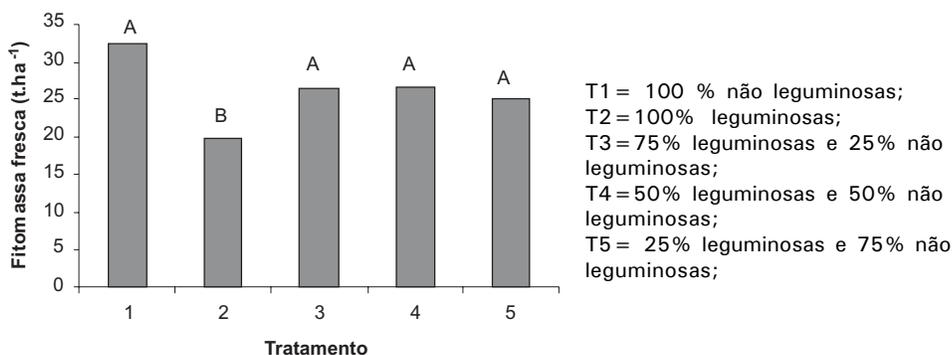


Fig. 1. Fitomassa fresca dos coquetéis vegetais cultivados na Estação Experimental de Bebedouro, Petrolina, PE. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

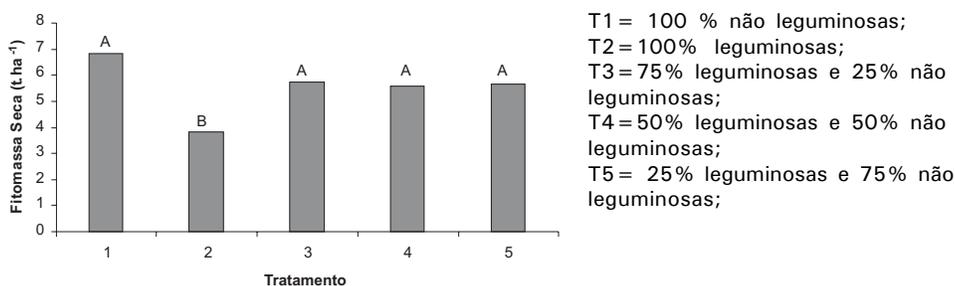


Fig. 2. Fitomassa seca dos coquetéis vegetais cultivados na Estação Experimental de Bebedouro, Petrolina, PE. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Potencialidade de coquetéis vegetais para a adição de matéria fresca e seca ao sistema solo na cultura da mangueira

Os coquetéis vegetais diferem entre si na capacidade de aumentar o teor de matéria orgânica na camada superficial do solo e na produção de massa fresca e seca.

Agradecimento

Ao Banco do Nordeste do Brasil S.A., pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

- BRUCE, J. P.; FROME, M.; HAITES, E.; JANZEN, H.; LAL, R. Carbon sequestration in soils. **Journal of Soil and Water Conservations**, Ankeny, v. 5, p. 382-389, 1999.
- CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. (Ed.) **Cerrado: adubação verde**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. 369 p.
- CLAESSEM, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1)
- COSTA, M. B. B. **Análise da sustentabilidade da agricultura de Região Metropolitana de Curitiba pela ótica da agroecologia**. 2004. 292 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L.; ABOUD, A. C. S. **Adubação verde com leguminosas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 49p. il. (Coleção Saber, 5).
- OADES, J. M.; WATERS, A. G.; VASSALLO, A. M.; WILSON, M. A.; JONES, G. P. Influence of management on the composition of organic matter in a redbrown earth as shown by ¹³C nuclear magnetic resonance. **Australian Journal of Soil Research**, Collingwood, v. 26, p. 289-299, 1988.
- SILVA, M. S. L. da; GOMES, T. C. de A.; MACHADO, J. de C.; SILVA, J. A. M. e; CARVALHO, N. C. S. de; SOARES, E. M. B. **Produção de fitomassa de espécies vegetais para adubação verde no Submédio São Francisco**. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 2005. Np. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas, 71).

Concentração e acúmulo de macronutrientes em videira 'Syrah'

Content and accumulation of macronutrients on grapevine 'Syrah'

Alan Anderson de A. Albuquerque¹; Teresinha C. S. de Albuquerque²; Carla A. Pereira³

Resumo

Quantificar os nutrientes utilizados pela planta para crescer, florescer, frutificar, assim como os que são exportados pela colheita e perdidos pela desfolha e poda dos ramos, possibilita prever a quantidade de nutrientes que deverá ser disponibilizada para as plantas. O objetivo deste trabalho foi verificar a concentração e quantidade acumulada de nutrientes em videiras da cv. Syrah, sobre o porta-enxerto IAC 766, da brotação ao início de maturação, identificando déficits ou excessos, possibilitando readequar a adubação para o cultivo. Foram coletados os ramos crescidos em três plantas e o material foi separado em ramos, folhas, pecíolos e cachos, analisando-se o teor de macronutrientes. Braços e ramos mobilizaram N para folhas e cachos em formação até 30 dias após a poda (DAP). As folhas apresentaram maior teor de N na fase que antecede a florada. O P foi mobilizado dos braços para os ramos e pecíolos na fase de floração e os teores na planta diminuíram a partir de 52 DAP (bagas tamanho ervilha). O teor de K aumentou em todos os órgãos da videira a partir da floração. Os ramos, folhas, pecíolos e cachos passam a concentrar Ca e Mg a partir de 52 DAP. As folhas concentraram S até a floração e a partir dos 35 DAP os teores diminuíram. Os resultados deste trabalho demonstraram haver deficiência de P e excesso de Ca no solo, sugerindo-se que as futuras adubações sejam realizadas de forma equilibrada,

¹Estudante de Biologia, Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, terealbu@cpatsa.embrapa.br; ³Estudante de Biologia da FFPP.

umentando a disponibilidade de P para as plantas. A quantidade acumulada de nutrientes denota haver uma maior absorção de Ca em detrimento de K e Mg.

Palavras-chaves: uva de vinho, ciclo fenológico, nutrientes minerais.

Introdução

O desenvolvimento da agricultura irrigada requer maior eficiência concernente às aplicações de água e de nutrientes, visando à manutenção da capacidade produtiva dos solos, a obtenção de produtos e que atendam as exigências dos mercados consumidores. Conforme Roubelakis-Angelakis & Kliewer (1992), muito têm sido feito para determinar a partição e uso das reservas de nutrientes na videira, no entanto o conhecimento sobre o assunto está longe de ser completo, pela dificuldade de distinguir entre os nutrientes armazenados nas estruturas lenhosas e aqueles absorvidos durante o ciclo em estudo.

As reservas de nutrientes minerais, especialmente N, são importantes para o total desenvolvimento das plantas de videira durante o ciclo produtivo. Conradie (1992) indica a importância do aporte de N no período de repouso, pois observou que 60% das reservas em N utilizadas no início de brotação são provenientes das aplicações de fertilizante nitrogenados, realizadas após a colheita. Em estudo com a variedade Thompson Seedless, Mullins et al. (1992) comentaram que 15 g/planta de N por videira foi mobilizado das raízes para os ramos, no período entre a brotação e o florescimento e isto representa 70% do N requerido para o crescimento dos ramos. O N absorvido e armazenado no período compreendido entre a colheita e a queda natural das folhas perfaz 34% do requerimento total do ciclo vegetativo (Conradie, 1980). Em plantas jovens desenvolvidas em campo, 14 a 26% do N requerido para o crescimento de novos ramos foram mobilizados de outros órgãos, que não as raízes (Araújo & Williams, 1988). As reservas de P nas raízes são importantes para o crescimento inicial dos brotos, pois segundo Conradie (1981), as videiras começam a absorver P ativamente do solo aos 22 dias do início de brotação. Alguns estudos têm mostrado que pode existir uma pequena redistribuição de K das varas para os cachos, visto o fruto ser o maior dreno para K após o início do desenvolvimento da baga. No entanto, a maior parte do K encontrado nos frutos é extraída do solo (Mullins et al., 1992), devido não haver acúmulo e remobilização deste nutriente entre os órgãos até o início de maturação dos cachos.

Conradie (1981) verificou que o cálcio é ativamente absorvido e acumulado pela videira nos períodos compreendidos entre a pré-floração e o início de maturação das bagas. Por ocasião da colheita, a distribuição do Ca na videira é de 7,7% nos cachos, 46,4% nas folhas, 16,7% nos ramos, 9,4% no tronco e 19,8% nas raízes. A perda deste nutriente chega a 50% na queda das folhas, por ser este órgão o que mais acumula Ca. A absorção de Mg é insignificante no início do ciclo, aumentando a partir da floração até o início de maturação dos frutos, sendo acumulado nas raízes, ramos e folhas. Nos cachos, são exportados 15,4% do Mg contido na planta por ocasião da colheita (Conradie, 1981).

O objetivo deste trabalho foi verificar a concentração e a quantidade acumulada de nutrientes em videiras da cv. Syrah/IAC766, da brotação ao início de maturação, identificando déficits ou excessos, possibilitando readequar a adubação para o cultivo.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado, durante o segundo semestre de 2005, com a cultivar Syrah enxertada sobre o porta-enxerto Campinas (IAC 766), em vinhedo implantado em 2003, na fazenda Ouro Verde, estabelecida no município de Casa Nova-BA. As plantas, conduzidas em espaldeira, estão espaçadas de 2,2 m x 1,0 m e recebem poda curta, com cinco esporões por braço. A irrigação da área está sendo realizada por gotejamento. Após a colheita, foram coletadas amostras compostas de solo que cobrisse toda a área avaliada (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos do solo da área do vinhedo de uvas para vinho, cv. Syrah/IAC 766, estabelecidas em Casa Nova – BA.

Profund.	M.O.	pH (H ₂ O)	C.E.	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H + Al	S(bases)	CTC	V
	g kg ⁻¹	1:2,5	dSm ₁	mg dm ⁻³	cmolc. dm ⁻³						%		
0-20	26,45	6,67	0,40	30,67	0,38	6,70	2,13	0,08	0,05	1,81	9,29	11,11	83,67

A curva de macronutrientes foi obtida por amostras de ramos, limbos, pecíolos e cachos, coletadas aos 25, 29, 34, 39, 53, e 57 dias após a poda (DAP). Em cada coleta, foram amostradas 3 plantas, totalizando vinte e uma plantas. Após a coleta, a biomassa fresca foi separada em amostras de ramos, limbos, pecíolos e cachos e colocadas em estufa a 65°C, até peso constante e determinou-se a biomassa seca de cada órgão. As análises de macronutrientes

no tecido vegetal foram realizadas no Laboratório de Análises de Solo e Planta da Embrapa Semi-Árido, segundo a metodologia descrita por Silva (1999).

Resultados e Discussão

No início do ciclo vegetativo, observou-se que os braços e os ramos mobilizaram N para as folhas e cachos em formação até 30 dias após a poda, na fase de pré-floração, sendo que as folhas apresentaram maior teor de N na fase que antecede a florada e a seguir há uma diminuição na concentração em função da diluição do nutriente na planta toda (Fig. 1a), confirmando os resultados obtidos por Williams (1987) e Williams et al. (1987), que comentaram ser a diminuição de N devida ao efeito de diluição, pois o conteúdo total (Fig. 2a) aumentou ou permaneceu constante com o crescimento continuado dos órgãos. A ocorrência da diluição é devido à acumulação de açúcar nas bagas ou aos componentes da parede celular das folhas e das varas terem aumentado mais do que absorveram nutrientes. O P foi mobilizado dos braços para os ramos e pecíolos na fase de floração, dos 30 aos 35 DAP. No entanto, as reservas de P pareceram baixas visto que os teores deste nutriente diminuíram a partir de 52 DAP, quando as bagas apresentavam tamanho ervilha (Fig. 1b). Segundo Conradie (1981), na fase de pré-floração, o P absorvido do solo é pouco e são as reservas das raízes (82,1%) que suprem as necessidades das plantas. O teor de K aumentou em todos os órgãos da videira a partir da floração (Fig. 1c), em decorrência do elemento absorvido do solo, pois, de acordo com Conradie (1981), a videira utiliza, na fase de crescimento, o K que é absorvido pelas raízes, visto que a remobilização deste nutriente só ocorre dos ramos para os cachos, na fase de maturação.

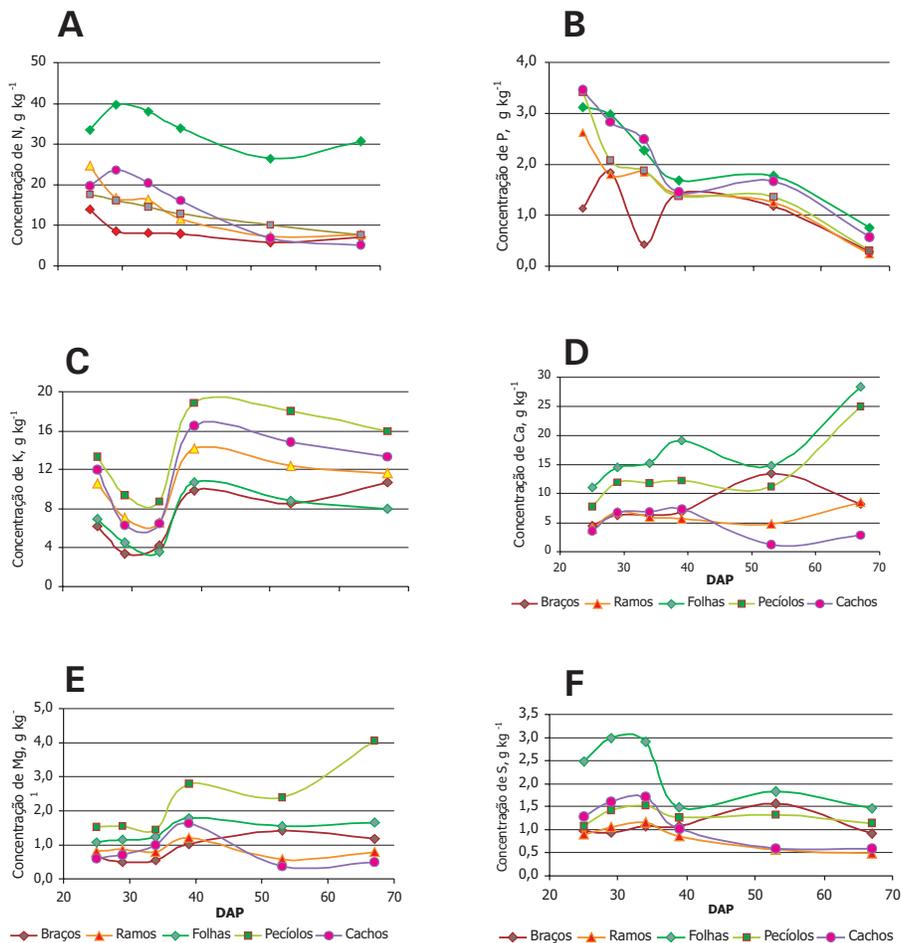


Fig. 1. Concentração (g kg⁻¹ de matéria seca) de N (a), P (b), K (c), Ca (d), Mg (e) e S (f) em videiras 'Syrah', estabelecidas na Fazenda Ouro Verde, em Casa Nova-BA.

A acumulação de N (Fig. 2a) e K (Fig. 2c) foi decorrente do aumento de biomassa das plantas. A diminuição na concentração de P foi tão efetiva, que nem mesmo o aumento da biomassa foi suficiente para aumentar a quantidade acumulada (Fig. 2b), que foi em torno de 0,4 g por planta, aos 67 DAP. Na cultivar Chenin blanc/99R, as plantas apresentaram cerca de 1,8 g por planta por ocasião do início de maturação dos cachos (Conradie, 1981).

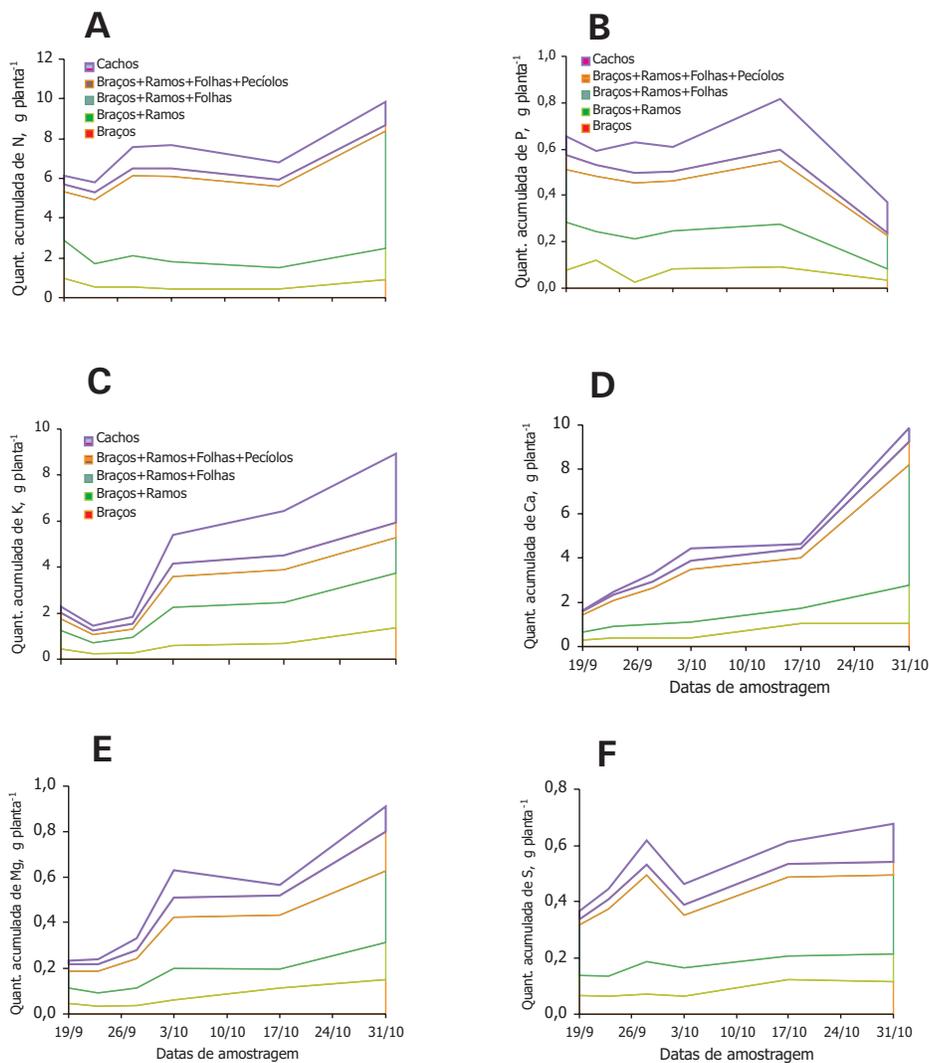


Fig. 2. Quantidade acumulada (g por planta) de N (a), P (b), K (c), Ca (d), Mg (e) e S (f) em videiras 'Syrah', estabelecidas na Fazenda Ouro Verde, em Casa Nova-BA.

Em videiras da cv. Chenin blanc/99R, a concentração de Ca e Mg aumentou ou permaneceu constante durante o ciclo produtivo, sendo que no início de maturação dos cachos, as plantas apresentaram cerca de 5,3 g de Ca (Conradie, 1981). Neste estudo, ramos, folhas, pecíolos e cachos concentram Ca e Mg a partir de 52 DAP (Fig. 1d e 1e) e as plantas acumularam cerca de 10 g de Ca aos 67 DAP, antes dos cachos começarem a maturar (Fig. 2d). As folhas concentram S até a floração e, a partir dos 35 DAP, os teores diminuem (Fig. 1f). As quantidades acumuladas de Ca, Mg e S nas plantas aumentam com o crescimento da biomassa (Fig. 2d, 2e, 2f).

Os resultados deste trabalho demonstram haver deficiência de P e excesso de Ca nas plantas, decorrente do teor excessivo de Ca no solo, sugerindo-se que as adubações futuras sejam realizadas de forma equilibrada, aumentando a disponibilidade de P para as plantas.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão da bolsa; à Embrapa Semi-Árido, pela disponibilização da estrutura física para realização dos trabalhos; à Fazenda Ouro Verde, pela área cedida; e à Dra. Teresinha Costa Silveira de Albuquerque, pelo auxílio na realização deste trabalho.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, F. J.; WILLIAMS, L. E. Dry matter and nitrogen partitioning and root growth of young field-grown Thompson Seedless grapevines. *Vitis*, Siebeldingen, v. 27, p. 21-32, 1988.

CONRADIE, W. J. Seasonal uptake of nutrients by Chenin blanc in sand culture: I. Nitrogen. *South African Journal of Enology and Viticulture*, Dennesig, v.1, n. 1, p. 59-65. 1980.

CONRADIE, W. J. Seasonal uptake of nutrients by Chenin blanc in sand culture: II. Phosphorous, potassium, calcium and magnesium. *South African Journal of Enology and Viticulture*, Dennesig, v. 2, n. 1, p. 7-13. 1981.

CONRADIE, W. J. Partitioning of nitrogen in grapevines during autumn and the seasonal utilization of nitrogen reserves during the following growing season. *South African Journal of Enology and Viticulture*, Dennesig, v. 13, n. 1, p. 45-51. 1992.

MULLINS, M. G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L. E. **Biology of grapevine**. Cambridge: University Press, 1992. 239 p.

ROUBELAKIS-ANGELAKIS, K. A.; KLIEWER, W. M. Nitrogen metabolism in grapevine. **Horticultural Review**, Westport , v. 14, p. 407-452, 1992.

WILLIAMS, L. E. Growth of Thompson Seedless grapevines: II. Nitrogen distribution. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 112, p. 330-333, 1987.

WILLIAMS, L. E.; BISCAY, P. J.; SMITH, R. J. Effect of interior canopy defoliation on berry composition and potassium distribution of Thompson Seedless grapevines. **American Journal of Enology and Viticulture**, Reedley, v. 38, p. 287-292, 1987.

Estudo comparativo do teor de nitrogênio e nodulação em cultivares de *Vigna unguiculata* (L. Walp) em diferentes solos do Semi-Árido

Comparative study of nitrogen levels and nodulation on *Vigna unguiculata* (L. Walp) cultivars in different soils of the Semi-arid region

Marcionila Gonçalves Malheiro¹; Luiz Balbino Morgado²;
Lindete Miria Vieira Martins³; Daniel Ribeiro Menezes⁴

Resumo

O feijão-caupi é uma leguminosa de origem africana, porém bem adaptada às condições climáticas e ecológicas brasileiras, representando uma das importantes culturas para o Brasil, onde é cultivada, principalmente na região Nordeste. É conhecido popularmente como feijão-de-corda e feijão macassar. O experimento objetivou estudar a nodulação espontânea por rizóbio em algumas cultivares de feijão-caupi em diferentes solos do semi-árido. Foi determinado o teor de nitrogênio nas raízes e na parte aérea das plantas. As cultivares usadas foram: IPA 206, Marataoã, Pujante, Canapu Tardio e BR 17 Gurguéia. Os maiores teores de nitrogênio na parte aérea foram apresentados pelos solos de chapada com plantio de feijão (S1) e de baixio com plantio de feijão-caupi (S3) sem diferirem entre si. Para teor de nitrogênio na raiz, verificaram-se de forma geral que o solo de área de vegetação nativa, degradada por queimada e em renovação (S5) apresentou os maiores teores dentro de cultivares, à exceção da

¹Estudante de Biologia, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido; Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, morgado@cpatsa.embrapa.br; ³Eng^o Agr^o, D.Sc., Professora da Universidade do Estado da Bahia-Juazeiro-BA; ⁴Veterinário, M.Sc., Bolsista FABESB-UFBA.

cultivar IPA-206, para a qual o solo de chapada com plantio de feijão sobressaiu-se. Quanto ao número de nódulos, observou-se que o solo de baixio com plantio de feijão-caupi (S3) apresentou os maiores valores para todas as cultivares estudadas.

Palavras chave: caatinga, feijão caupi, fixação biológica de nitrogênio

Introdução

O feijão-caupi é uma dicotiledônea pertencente à ordem das rosáceas, na família das *Leguminosaceae*, no gênero *Vigna*. É de origem tropical, bem adaptada às condições climáticas e ecológicas brasileiras (Freire Filho et al., 1998).

Apresenta destaque importante nas regiões Norte e Nordeste por ser uma espécie que apresenta grande teor protéico para o consumo humano *in natura* (seco ou verde). É utilizada como forragem na alimentação animal, adubação verde para outras culturas, podendo melhorar a fertilidade do solo devido à sua grande capacidade para fixação biológica de nitrogênio quando associada ao rizóbio.

Estudos com plântulas de feijão-caupi, destacam essa espécie como, sendo a de maior importância relacionada à simbiose entre leguminosas e rizóbios (Rumjanek et al., 2005). Seja na atmosfera, no solo, na parte aérea ou nas raízes das plântulas, a fixação de nitrogênio é um fator de destaque dessa cultura, pois seu cultivo beneficia áreas de solos pobres.

Este trabalho teve por objetivo comparar o teor de nitrogênio radicular e da parte aérea e número de nodulações em cultivares de feijão-caupi de diferentes solos da região semi-árida.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE (longitude 40,5° latitude 9,39°), durante o período de março a julho de 2007.

Foram coletadas amostras de solo, aproximadamente 50 kg cada, de diferentes áreas: A) Comunidade de Volta do Riacho - S1 - solo de chapada com plantio de feijão-, S2 - solo de chapada com vegetação nativa de Caatinga, S3 - solo de baixio com plantio de feijão-caupi, B) Campo Experimental da Caatinga - S4 - solo de área experimental forado cultivo de feijão-caupi inativa, S5 - solo de área de vegetação nativa, degradada por queimada e em renovação.

As cultivares utilizadas foram 'IPA 206', 'Marataoã', 'Pujante', 'Canapu Tardio' e 'BR 17 Gurguéia'. Foram plantadas quatro sementes de cada cultivar por vaso, com capacidade para 3 kg, sendo deixadas 2 plântulas por vaso após o desbaste. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em parcelas subdivididas, onde as parcelas corresponderam aos cinco solos e as subparcelas, às cinco cultivares, com três repetições. Os vasos foram molhados diariamente com 200 mL de água destilada. Trinta dias após a germinação, as plântulas foram coletadas para avaliação, sendo 25 amostras da parte aérea e 25 da parte radicular. As características estruturais dos nódulos foram utilizadas para a diferenciação na contagem, sendo descartados aqueles de coloração marrom, por já estarem fazendo o processo inverso de fixação de nitrogênio, e os que apresentavam menor tamanho que não tiveram amadurecimento significativo.

As amostras das partes aérea e radicular das plântulas foram secas em estufa de pré-secagem a 75° C, durante 48 horas, no laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Semi-Árido. Os pesos verde e seco foram obtidos com o auxílio de balança analítica. A moagem das amostras secas e a determinação dos teores de nitrogênio, por meio da técnica descrita em Silva & Queiroz (2002), foram realizadas no laboratório de Solos da Embrapa Semi-Árido.

Os efeitos dos fatores estudados sobre as características avaliadas foram conhecidos mediante a análise de variância e comparação de médias, aplicando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados referentes a contagem foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ e os de porcentagem em arco-seno $\sqrt{P/100}$ para efeito de análise estatística, sendo usados para discussão as médias originais.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos mostraram que houve diferença significativa entre solos e cultivares quanto ao teor de nitrogênio na parte aérea de forma independente (Tabela 1). Os solos de chapada com plantio de feijão (S1) e de baixo com plantio de feijão-caupi (S3) apresentaram os maiores valores sem diferirem entre si. O pior desempenho para esta característica foi apresentado pelo solo de área experimental de cultivo de feijão-caupi inativa (S4).

Estudo comparativo do teor de nitrogênio e nodulação em cultivares de *Vigna unguiculata* (L. Walp) em diferentes solos do Semi-Árido

Tabela 1. Teor de nitrogênio na parte aérea de cultivares de feijão-caupi em diferentes solos.

Solos*	Cultivares
S1	IPA 206
S2	Marataoã
S3	Pujante
S4	Canapu Tardio
S5	BR 17 Gurguéia

* S1: solo de chapada com plantio de feijão; S2: solo de chapada com vegetação nativa de Caatinga; S3: solo de baixio com plantio de feijão-caupi; S4: solo de área experimental de cultivo de feijão-caupi inativa e S5: solo de área de vegetação nativa, degradada por queimada e em renovação. Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No que se refere ao teor de nitrogênio na raiz e número de nódulos, verificou-se efeitos da interação cultivares de feijão-caupi versus tipos de solos. Para teor de nitrogênio na raiz, desdobrando-se a interação em função dos diferentes solos em estudo verificaram-se de forma geral que o solo de área de vegetação nativa, degradada por queimada e em renovação (S5) apresentou os maiores teores dentro de cultivares, à exceção da cultivar IPA-206 na qual o solo de chapada com plantio de feijão sobressaiu-se (Tabela 2).

Tabela 2. Teor de nitrogênio na raiz e número de nódulos de cultivares de feijão-caupi em diferentes solos.

Solos	Cultivares				
	IPA 206	Marataoã	Pujante	Canapu Tardio	BR 17 Gurguéia
Teor de nitrogênio na raiz (%)					
S1	4,79 a	3,95 a	3,70 bc	3,20 b	2,90 c
S2	4,14 b	3,65 ab	3,95 ab	3,80 a	3,99 ab
S3	3,34 c	3,75 ab	3,24 c	3,10 b	3,55 b
S4	3,75 bc	3,40 b	3,85 ab	3,60 ab	2,89 c
S5	4,09 b	4,20 a	4,30 a	4,10 a	4,40 a
Número de nódulos por planta					
S1	39,55 ab	47,78 ab	78,32 a	35,68 ab	35,68 ab
S2	23,83 bc	51,60 ab	30,92 bc	22,32 ab	16,96 bc
S3	66,71 a	62,05 a	108,79 a	43,24 a	41,57 a
S4	20,04 bc	33,51 bc	42,02 b	26,00 ab	24,34 abc
S5	13,89 c	16,20 c	19,02 c	10,18 b	9,83 c

* S1: solo de chapada com plantio de feijão; S2: solo de chapada com vegetação nativa de Caatinga; S3: solo de baixio com plantio de feijão-caupi; S4: solo de área experimental de cultivo de feijão-caupi inativa e S5: solo de área de vegetação nativa, degradada por queimada e em renovação.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quando se analisa o número de nódulos (Tabela 2), observa-se que o solo de baixo com plantio de feijão-caupi (S3) apresentou os maiores valores para todas as cultivares estudadas (Tabela 1). Este solo foi coletado em área cultivada com feijão-caupi sem aplicação de fertilizantes químicos e isto pode significar uma maior presença de rizóbios. A cultivar Pujante, plantada neste solo, apresentou a maior média de nódulos (108,79 nódulos por planta), enquanto a cultivar BR 17 Gurguéia no solo de área de vegetação nativa, degradada por queimada e em renovação (S5) apresentou o menor número de nódulos por planta (9,83), acompanhando o padrão desse solo, que proporcionou os menores resultados. Isto pode ser explicado pela ocorrência de queimada natural, que pode ter reduzido a presença de rizóbios na área. Observa-se, também, que os solos que apresentaram baixa concentração de nódulos tiveram teores de nitrogênio na parte aérea e nas raízes semelhantes aos solos com altas concentrações de nódulos, sugerindo que os rizóbios dos solos com baixa nodulação foram tão eficientes quanto aqueles dos solos com alta nodulação.

Agradecimentos

À Embrapa Semi-Árido, ao CNPq, à UNEB e ao Projeto Renorbio.

Referências Bibliográficas

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO V. Q.; BARRETO, P. D. et al. **Melhoramento genético de caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp) na região do Nordeste**. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C.O; RAMOS, S. R. R. (Ed.). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro. Petrolina – PE: EMBRAPA Semi-Árido, Brasília: EMBRAPA recursos genéticos e biotecnologia, nov. 1999. Disponível em <http://www.cpatia.embrapa.br>. 1998.

RUMJANEK, N. G.; MARTINS, L. M. V.; XAVIER, G. R. et al. Fixação biológica do nitrogênio. In: FREIRE FILHO, F. R. ; LIMA, J. A. de A.; SILVA, P.H. S. da; et al. (org.). **Feijão: avanços tecnológicos**, p. 279-335. 2005.

SILVA, D.J.S.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV. 235 p il. 2002.

Liberação de potássio por rochas silicáticas em diferentes doses e tempos de incubação: interação entre matéria orgânica e calagem

Potassium release from silicate rocks in different levels and time of incubation: interaction between organic matter and limming

José Joelson Galdino¹; Abílio Teixeira de Moraes²; Carlos Anailton Gomes da Silva³; Edivam José da Silva²; Ernane Augusto Reges Silva⁴; Alessandra Monteiro Salviano Mendes⁵; Davi José Silva⁵

Resumo

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da calagem na liberação de potássio por rochas silicáticas, na presença de matéria orgânica, em função do tempo de incubação. Avaliou-se a liberação de K pelas rochas silicáticas: biotita-xisto (BX), brecha piroclástica (BP), ultramáfica alcalina (UA) e flogopitito (FP). Foram aplicadas as doses de 50, 100 e 200 mg dm⁻³ de K, incubando-se por 90 dias, coletando-se amostras de solo aos 0, 15, 30, 45, 60 e 90 dias de incubação para obtenção da curva de liberação de K. Foram realizados dois ensaios: um na ausência e outro na presença de calagem, ambos submetidos à aplicação de 2,5 cm³ de esterco (bovino + caprino) por dm³ de solo. Cada ensaio constituiu um fatorial 4 x 3 x 6, sendo quatro rochas

¹Estudante de Química, Estagiário da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Estudante de Mestrado em Irrigação e Drenagem; ³Estudante de Tecnologia de Viticultura e Enologia, Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido; ⁴Geógrafo, Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido; ⁵Engº Agrº, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, davi@cpatsa.embrapa.br

silicáticas, três doses de K e seis tempos de coleta, dispostos no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. A unidade experimental foi constituída por vasos plásticos contendo 350 cm³ de solo. Conclui-se que a matéria orgânica aumentou consideravelmente as concentrações de K disponível no solo estudado e que aos 60 dias de incubação ocorreu uma redução da liberação de K pelas rochas tanto na presença quanto na ausência de calagem.

Palavras-chaves: potássio disponível, esterco, curva de incubação.

Introdução

Nos últimos anos, têm-se intensificado os esforços na busca de fontes alternativas de potássio (K), com o objetivo de reduzir a dependência nacional da importação de cloreto de potássio, que equivale a 90% da demanda. Existem várias rochas silicáticas ricas em minerais que contém K como, flogopita ou biotita, abundantes no Brasil e com possibilidade de uso como fonte de K em sua forma moída. A liberação de K dessas rochas depende, entre outros fatores, das condições do solo, como o teor de matéria orgânica e da atividade da microbiota presente no mesmo (Melamed et al., 2007). Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da calagem na liberação de K por rochas silicáticas, na presença de matéria orgânica, em função do tempo de incubação.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, utilizando-se uma amostra de Argissolo Acinzentado, coletada na camada de 0-20 cm de profundidade, com as seguintes características químicas: pH (H₂O) = 4,6; M.O. = 3,93 g kg⁻¹; K disponível = 0,10 cmol_c dm⁻³; CTC = 2,69 cmol_c dm⁻³; V = 26%; e granulometria composta de 5% de argila, 4% de silte e 91% de areia.

Avaliou-se a liberação de K pelas rochas silicáticas: biotita-xisto (BX), brecha piroclástica (BP), ultramáfica alcalina (UA) e flogopitito (FP), que apresentaram 3,07; 4,14; 2,50 e 4,79 % de K total, respectivamente. Foram aplicadas as doses de 50, 100 e 200 mg dm⁻³ de K incubadas por 90 dias, coletando-se amostras de solo aos 0, 15, 30, 45, 60 e 90 dias de incubação para obtenção da curva de liberação de K. Foram realizados dois ensaios: um na ausência e outro na presença de calagem, ambos submetidos à aplicação de 2,5 cm³ de

esterco (bovino + caprino) por dm^3 de solo, tendo o esterco a seguinte composição química (g/kg): N = 19,72; P = 2,65; K = 5,00; Ca = 32,07; Mg = 10,65 e S = 1,94. A calagem foi realizada para elevar V a 60%, incubando-se o solo por 28 dias. Em seguida, aplicou-se o esterco incubando-se por mais sete dias. Cada ensaio constituiu um fatorial $4 \times 3 \times 6$, sendo quatro rochas silicáticas, três doses de K e seis tempos de coleta, dispostos no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. A unidade experimental foi constituída por vasos plásticos contendo 350 cm^3 de solo. Em cada período, foram coletadas amostras de 50 cm^3 de solo por unidade experimental, onde foram determinados os teores de K disponível após extração com Mehlich-1. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão para obtenção da curva de liberação de K.

Resultados e Discussão

Na ausência de calagem, houve um aumento inicial nos teores de K de $0,10 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ para $0,74 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de (Fig. 1). As características anfóteras da matéria orgânica (M.O.) e o submetimento das amostras de solo a ciclos de umedecimento e secagem durante o período de incubação podem ter contribuído para a liberação de K de minerais primários do solo e da M.O. Entretanto, os teores de K disponível liberados pela dose 50 mg dm^{-3} diminuíram ao longo do tempo de incubação para as rochas BX e BP. Para as rochas UA e FP, houve um ponto mínimo aos 60 dias, com valores retornando aos teores originais de K do solo. Esta variação nos teores de K pode ser devido aos mesmos fenômenos citados anteriormente: imobilização/mineralização da M.O. e intemperismo mineral.

Foram ajustadas equações quadráticas aos dados de liberação de K pelas rochas, exceto para FP. Para a dose 100 mg dm^{-3} de K, o comportamento observado anteriormente foi confirmado, sendo que houve ajuste de um modelo linear para a BP e quadrático para as demais rochas.

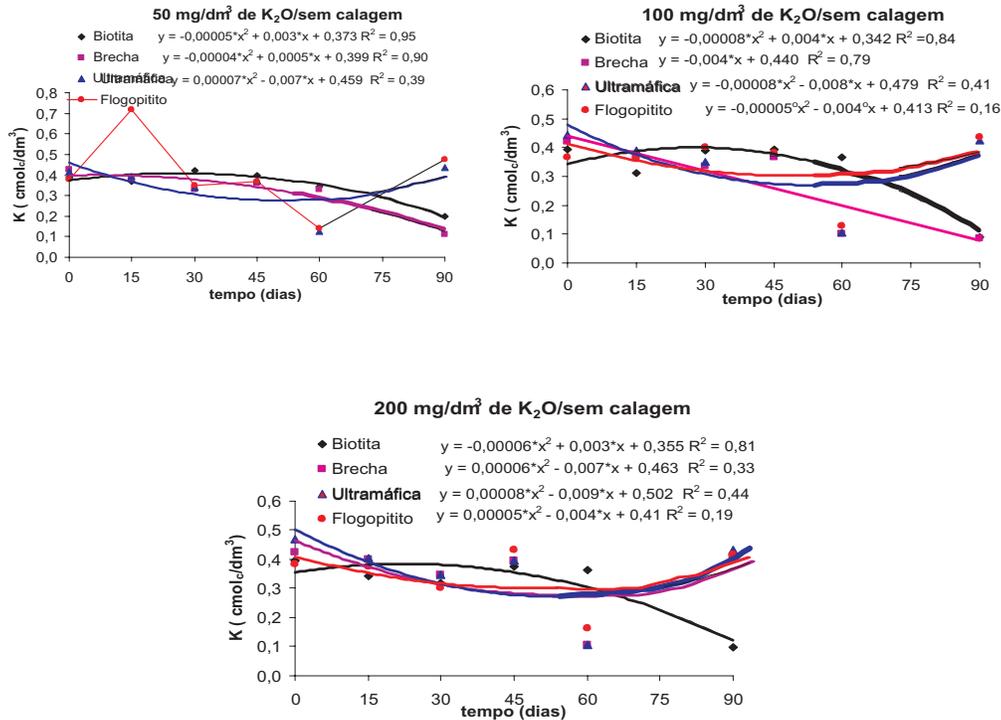


Fig. 1. Liberação de K por rochas silicáticas, na ausência de calagem e presença de matéria orgânica, em função das doses aplicadas.

Na dose 200 mg dm⁻³ de K, o comportamento também foi o mesmo, ou seja, houve um aumento nos teores de K disponível no início da incubação para valores médios de 40 a 50 cmol_c dm⁻³, nas rochas BP, UA e FP, com um ponto de mínima liberação aos 60 dias. A liberação de K pela BX diminuiu ao longo do tempo de incubação, como nas demais doses de K. O modelo quadrático foi o que permitiu melhor ajuste aos dados obtidos para todas as rochas.

Na presença da calagem, o comportamento das rochas foi muito semelhante ao da ausência (Fig. 2). Para a dose 50 mg dm⁻³ de K, houve um acréscimo inicial na liberação de K, para valores médios de 40 a 50 cmol_c dm⁻³, com um ponto de mínima aos 60 dias de incubação. Foram ajustados modelos quadráticos aos dados de liberação para todas as rochas. Para a dose 100 mg dm⁻³ de K, o

ELiberação de potássio por rochas silicáticas em diferentes doses e tempos de incubação: interação entre matéria orgânica e calagem

comportamento das rochas BP, UA e FP foi semelhante ao anterior, com um ponto de mínima liberação aos 60 dias. A liberação de K pela BX diminuiu ao longo do tempo de incubação. O modelo quadrático foi o que permitiu melhor ajuste aos dados obtidos para as rochas BX e UA. A BP apresentou comportamento linear e os dados obtidos pelo FP não se ajustaram a nenhum modelo.

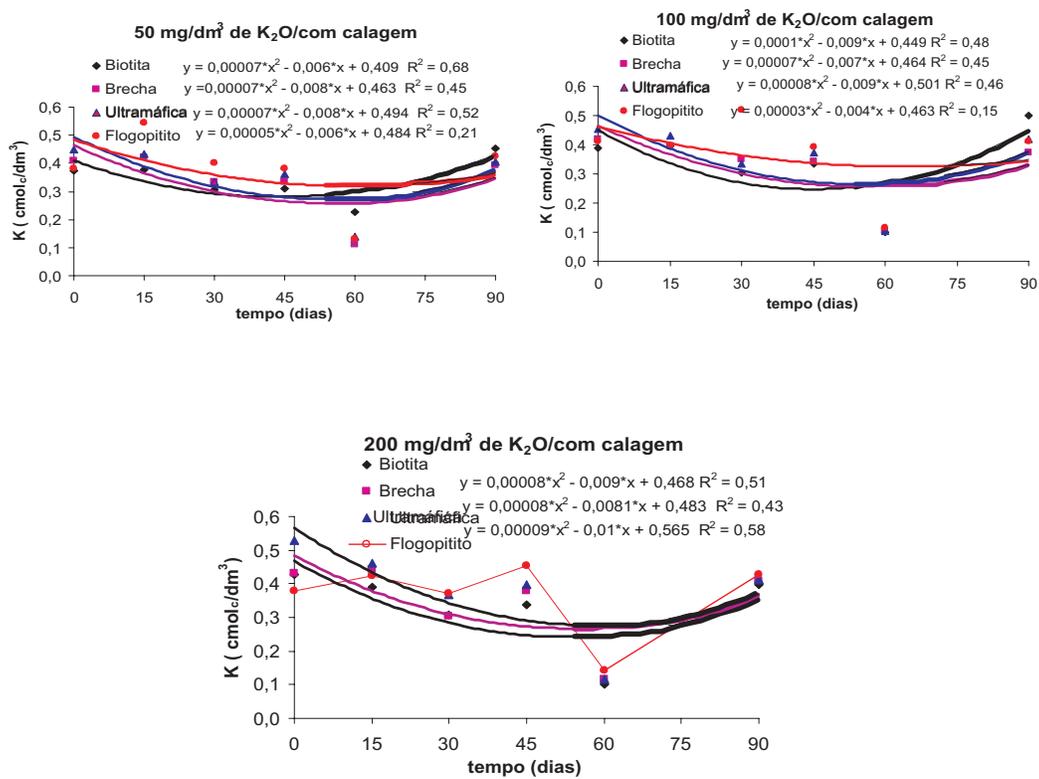


Fig. 2. Liberação de K por rochas silicáticas, na presença de calagem e de matéria orgânica, em função do tempo de incubação.

Para a dose 200 mg dm⁻³ de K, o comportamento é semelhante ao da dose 50 mg dm⁻³ de K para todas as rochas, com um ponto de mínima liberação aos 60 dias de incubação. Foram ajustados modelos quadráticos aos dados de todas as rochas, com exceção dos dados do FP, aos quais não se ajustou nenhum modelo.

Schunke et al. (2006) observaram que a liberação de K pelas rochas carbonatitas e biotita-xisto em um Latossolo Vermelho distrófico foi máxima em torno de 60 dias de incubação, relacionando este comportamento à influência do tipo de argila do solo na fixação de K. Para a rocha BX, estes mesmos autores observaram uma redução dos teores de K liberados durante os 150 dias de incubação, o que poderia estar relacionado à granulometria do material, que era maior ou igual a 2,0 mm. Bolland & Baker (2000) também não obtiveram liberação de K por pó-de-granito, contendo biotita, em solos arenosos do sudoeste da Austrália, em uma série de experimentos realizados em casa-de-vegetação e no campo.

Conclui-se que a matéria orgânica aumentou consideravelmente as concentrações de K disponível pelo extrator Mehlich-1 no solo estudado e que aos 60 dias de incubação ocorreu uma redução da liberação de K pelas rochas tanto na presença quanto na ausência de calagem.

Agradecimentos

À FINEP, pelo financiamento do projeto, à FACEPE e ao CNPq pelo fornecimento das bolsas, e à Embrapa Semi-Árido, pela disponibilização da estrutura física para realização dos trabalhos.

Referências Bibliográficas

BOLLAND, M.D.A.; BAKER, M.J. Powdered granite is not an effective fertilizer for clover and wheat in sandy soils from Western Australia. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 56, p. 59-68, 2000.

SCHUNKE, R.M.; FRANÇA, P.R.; PITALUGA, R.B.R.; RAMOS, I.L.; SILVA, J.M.; PETELINKAR, F.P. Liberação de potássio das rochas carbonatita, biotita-xisto e brecha piroclástica, em solo Latossolo Vermelho distrófico. Bonito, Embrapa/SBCS, Fertbio 2006. **Resumos...** 2006. (CD ROM)

MELAMED, R.; GASPAR, J.C.; MIEKELEY, N. **Pó-de-rocha como fertilizante alternativo para sistemas de produção sustentáveis em solos tropicais**. Série estudos e documentos, 72. CETEM/MCT. 26 p. 2007.

Pós-Colheita e Processamento

Aplicação pós-colheita de aminoetoxivinilglicina e armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins'

Postharvest application of aminoethoxyvinylglycine and refrigerated storage of 'Tommy Atkins' mango fruit

Ana Cristina Nascimento dos Santos¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Danielly Cristina G. da Trindade³; Thalita Passos Ribeiro¹; Sandra Oliveira de Souza⁴; Ana Carolina Sousa Costa⁵; Andréia Amariz¹.

Resumo

Neste trabalho, avaliou-se o efeito da aplicação pós-colheita de aminoetoxivinilglicina (AVG) em mangas 'Tommy Atkins' armazenadas durante 20 dias sob refrigeração ($11,6 \pm 3,9^{\circ}\text{C}$ e $87 \pm 6\%$ UR), seguidas de 6 dias em temperatura ambiente ($23,2 \pm 2,1^{\circ}\text{C}$ e $57 \pm 8\%$ UR). Os frutos foram imersos em solução de AVG, nas concentrações: 0, 100, 200 e 300 g.g⁻¹ e mantidos em câmara de refrigeração. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 4x5 (doses de AVG x tempo de armazenamento), com quatro repetições de quatro frutos cada uma. A acidez

¹Gestudante de Ciências Biológicas, Bolsista PIBIC-FACEPE/CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, D.Sc. Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, maclima@cpatsa.embrapa.br; ³Bióloga, Laboratorista da Embrapa Semi-Árido; ⁴Estudante de doutorado em Fitotecnia, Bolsista CNPq, UFV; ⁵Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido.

titulável, a firmeza, a cor da casca, a luminosidade da polpa e a aparência dos frutos decresceram apenas em função do tempo. A aplicação pós-colheita de 300 mg.g⁻¹ de AVG em manga 'Tommy Atkins' foi eficiente em reduzir a perda de massa e a intensidade da cor da polpa, com influência limitada no teor de sólidos solúveis.

Palavras-chaves: conservação pós-colheita, etileno, qualidade.

Introdução

O Brasil é o segundo maior exportador de manga, sendo superado apenas pelo México (Agência FAPESP, 2007). A produção, em 2005, foi de aproximadamente 350 mil toneladas e desse total 114 mil foi destinada ao mercado externo (Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2006).

Contudo, para a sustentabilidade desse agronegócio é fundamental investir em tecnologias que permitam prolongar a vida pós-colheita, mantendo a qualidade e possibilitando um tempo maior para a comercialização do produto. Dentre as diversas técnicas que podem ser implementadas, está a utilização de inibidores da síntese do etileno, pois a manga, sendo considerada uma fruta climatérica, está susceptível à ação desse hormônio, que desencadeia diversas transformações, promovendo seu rápido amadurecimento (Chitarra & Chitarra, 2005).

O aminoetoxivinilglicina (AVG), importante inibidor da biossíntese do etileno, sendo utilizado associado à refrigeração, poderá ser uma alternativa para problemas relacionados ao transporte e comercialização de frutos climatéricos destinados ao mercado externo. Dessa forma, objetivou-se avaliar a eficiência da aplicação pós-colheita de diferentes doses de AVG em mangas 'Tommy Atkins' durante o armazenamento refrigerado seguido de temperatura ambiente.

Material e Métodos

Mangas 'Tommy Atkins, provenientes de área de produção da empresa Timbaúba Agrícola (Petrolina-PE), foram colhidas no estágio 2 de maturação e imersas, durante 2 minutos, em soluções de AVG (*Retain*TM, 15% i.a.) nas seguintes concentrações: 0 (controle), 100, 200 e 300 g.g⁻¹, contendo 0,01% de espalhante adesivo. Depois de secos, os frutos foram acondicionados em caixas de papelão e avaliados aos 0, 10, 20 dias, sob refrigeração (11,6 ± 3,9°C e 87 ± 6% UR), seguidos de 3 e 6 dias em temperatura ambiente (23,2 ± 2,1°C e 57 ± 8% UR).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x5 (doses de AVG x tempo de armazenamento), com quatro repetições, correspondendo cada uma a quatro frutos.

As variáveis analisadas foram: perda de massa fresca (PMF); coloração da casca e da polpa, por meio dos atributos luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H); firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT) e aparência. A aparência foi avaliada usando a escala de notas proposta por Lima et al. (2007), em que: 4 = fruto isento de manchas e com aparência fresca, 3 = sinais de murcha inicial (perda de brilho e turgor) e/ou presença de manchas em até 5% da superfície do fruto, 2 = manchas em 6 a 20% da superfície e/ou enrugamento inicial, 1 = manchas em 21 a 40% do fruto e/ou avanço do enrugamento (intensidade moderada) e 0 = manchas em mais de 40% da área do fruto e/ou enrugamento em intensidade severa e/ou podridão.

Resultados e Discussão

A PMF foi maior em frutos tratados com 100 g.g⁻¹ e menor naqueles tratados com 300 g.g⁻¹ (Fig. 1A). Em estudos anteriores com mangas da mesma cultivar tratadas com 0, 200, 400 e 800 g.g⁻¹, a dose de 200 g.g⁻¹ resultou em menor PMF (Santos et al., 2006).

A firmeza diminuiu durante o armazenamento (Fig. 1B), concordando com o amaciamento da polpa após a transferência dos frutos para temperatura ambiente.

Os atributos de coloração da casca (L, C e H) e a L da polpa não foram influenciados pelos tratamentos, evoluindo apenas no decorrer do tempo de armazenamento (Fig. 1C). A degradação da clorofila, por exemplo, que é indicada pelos valores de H, ocorreu de forma mais intensa ao final das avaliações, quando a coloração verde foi substituída gradualmente pelo amarelo.

Em manga, à medida que o croma da polpa aumenta, mais intensa é a cor amarela. Nesse estudo, as mudanças dessa variável foram limitadas entre os tratamentos, de modo que, ao final dos 26 dias de armazenamento, os frutos tratados com 300 g.g⁻¹ apresentaram os menores valores do croma (Fig. 1D).

No 10º dia de armazenamento, os frutos tratados com 100 g.g⁻¹ e o controle obtiveram os maiores valores do H da polpa, indicando coloração amarela, enquanto os demais tratamentos apresentavam cor alaranjada (Fig. 1E). Mesmo com as variações observadas nos tempos intermediários, ao final das avaliações, essa diferença foi mantida.

Durante o período de armazenamento, os teores de SS aumentaram (Fig. 1F), em decorrência principalmente da degradação do amido acumulado durante o desenvolvimento dos frutos, liberando açúcares solúveis. Contudo, entre as doses testadas, 100 e 300 g.g⁻¹ reduziram ligeiramente o acúmulo de SS (Fig. 1G). Em estudos realizados por Fagundes et al. (2006), observou-se atraso no acúmulo desses compostos em caqui 'Fuyu' tratado com AVG.

A AT dos frutos decresceu em função do tempo (Fig. 1F), como consequência do amadurecimento, em resposta à utilização dos ácidos orgânicos no processo respiratório e na conversão em açúcares solúveis (Chitarra & Chitarra, 2005).

De maneira semelhante, a aparência não sofreu influência dos tratamentos, sendo, mesmo ao final do armazenamento, afetada apenas por sinais iniciais de murcha e presença de manchas em até 5% da superfície do fruto (Fig. 1H).

A aplicação pós-colheita de 300 g.g⁻¹ de AVG em manga 'Tommy Atkins' foi eficiente em reduzir a perda de massa e a intensidade da cor da polpa, com influência limitada no teor de SS.

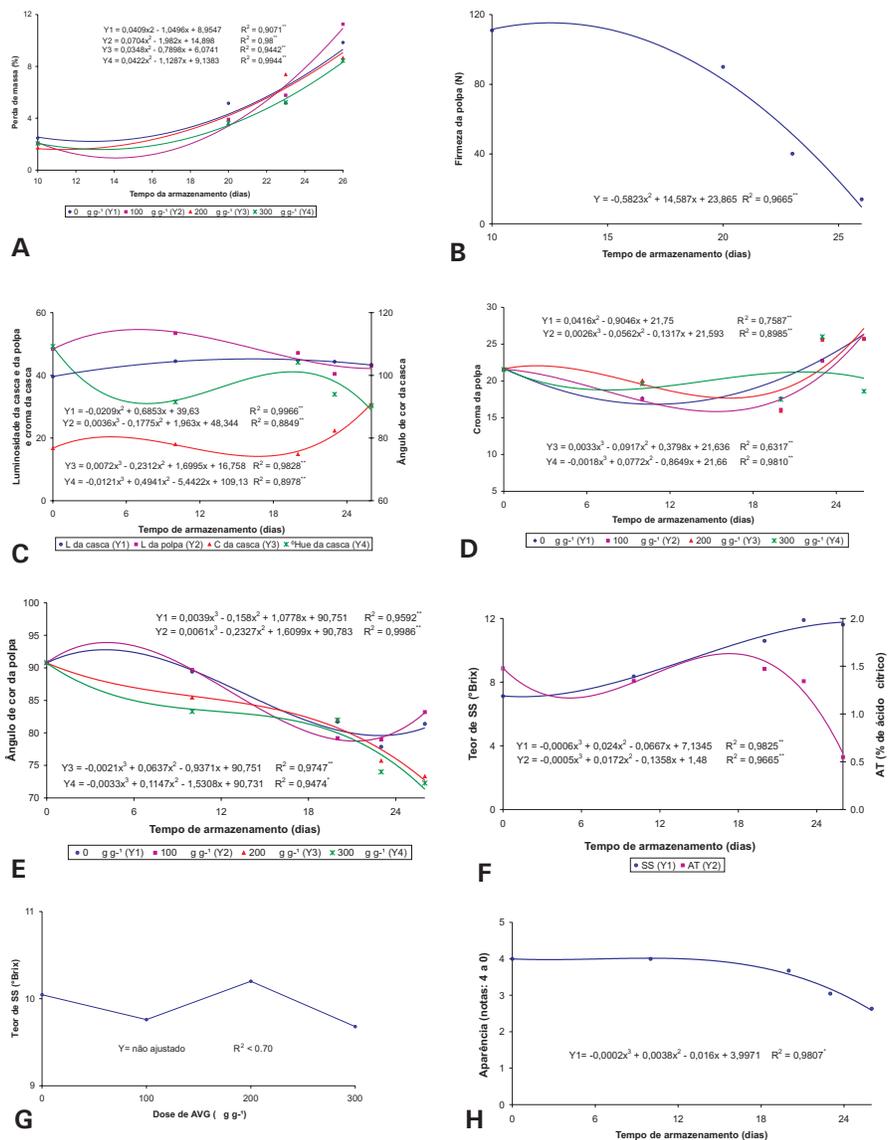


Fig. 1. Perda de massa fresca (A); firmeza da polpa (B); luminosidade da casca e da polpa; croma e ângulo de cor da casca (C); croma da polpa (D); ângulo de cor da polpa (E); teor de sólidos solúveis – SS – (F e G); acidez titulável – AT - (F) e aparência (H) de manga 'Tommy Atkins' submetida à aplicação pós-colheita de doses de aminoetovirilglicina (AVG) e armazenadas durante 20 dias sob refrigeração ($11,6 \pm 3,9^\circ\text{C}$ e $87 \pm 6\%$ UR), seguida de até 6 dias em temperatura ambiente ($23,2 \pm 2,1$ e $58 \pm 8\%$ UR). Em B, C, F e H, estão representados os valores médios das doses de AVG e, em G, os valores médios dos tempos de armazenamento.

Agradecimentos

À FACEPE/CNPq, pela concessão de bolsas; ao Banco do Nordeste do Brasil, pelo apoio financeiro, e à empresa Timbaúba Agrícola, pela cessão dos frutos.

Referências Bibliográficas

- AGÊNCIA FAPESP. Divulgando a cultura científica. Disponível em: < www.agencia.fapesp.br/boletim-dentro.php?id=6549-48k > . Acesso em: 30 jun. 2007.
- ANUÁRIO brasileiro da fruticultura 2006. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2006. 136 p. il.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. amp. Lavras: UFLA, 2005. 785 p. il.
- FAGUNDES, A. F.; DABUL, N. G.; AYUB, R. A. Aminoetoxivinilglicina no controle do amadurecimento de frutos de caqui cv. 'Fuyu'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 73-75, 2006.
- LIMA, M. A. C. de; TRINDADE, D. C. G. da; SANTOS, A. C. N. dos; PAES, P. de C. Armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins' sob atmosfera modificada (Smartbag™). In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA Y AGROEXPORTACIONES, 5., 2007, Cartagena. **Tecnología, calidad y seguridad hortofrutícola**. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena: AITEP. 2007. p. 1288-1296.
- SANTOS, A. C. N. dos; LIMA, M. A. C. de; PAES, P. de C.; TRINDADE, D. C. G. de; SILVA, A. L. da; SOUZA, S. O. de. Aplicação pós-colheita de aminoetoxivinilglicina (AVG) em manga 'Tommy Atkins' armazenada em temperatura ambiente. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 1., 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2006. p. 33-38. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 197).

Qualidade pós-colheita de manga 'Tommy Atkins' após aplicação de revestimentos de dextrina

Postharvest quality of 'Tommy Atkins' mango fruit after application of dextrin coatings

Thalita Passos Ribeiro¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Danielly C. Gomes da Trindade³; Ana Cristina N. dos Santos¹; Andréia Amariz¹; Sandra O. de Souza⁴

Resumo

Este trabalho avaliou a qualidade de manga 'Tommy Atkins', colhida em estádio de maturação 2, após a aplicação de revestimentos à base de dextrina. Os frutos foram submetidos a: aplicação de revestimentos (controle e dextrina a 2, 3 e 4%) e tempo de armazenamento (0, 10 e 20 dias a $11,7 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $87 \pm 6\%$ UR, seguido de 3, 6, 8 e 10 dias a $23,1 \pm 2,1^\circ\text{C}$ e $56 \pm 7\%$ UR). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 4×7 , com quatro repetições. O uso de dextrina a 2 e 4% atrasou a maturação, limitando a perda de firmeza e a degradação de ácidos orgânicos, reduziu a perda de massa e preservou a aparência dos frutos.

Palavras-chaves: atmosfera modificada, armazenamento, qualidade.

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista FACEPE/CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, maclima@cpatsa.embrapa.br; ³Bióloga, Laboratorista da Embrapa Semi-Árido; ⁴Estudante de doutorado em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Bolsista CNPq, UFV.

Introdução

O negócio da manga é um dos mais importantes da fruticultura brasileira, sendo o Vale do São Francisco a principal região produtora e maior pólo exportador desta fruta, respondendo por mais de 90% das exportações nacionais.

No entanto, a manga tem uma alta perecibilidade, resultando em elevadas perdas, e não apresenta um padrão de qualidade uniforme. Em virtude disso, técnicas estão sendo estudadas para manter a qualidade e prolongar sua vida pós-colheita, entre elas a atmosfera modificada, que promove uma barreira natural contra a perda de água e a penetração de microorganismos, aumentando o período de conservação e melhorando a aparência pelo aumento do brilho do fruto (Oliveira & Cereda, 2003). Os revestimentos à base de amido têm recebido bastante atenção por apresentarem custo relativamente baixo e não representarem risco a saúde.

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade de manga 'Tommy Atkins' após aplicação de revestimentos à base de dextrina e armazenamento refrigerado seguido de temperatura ambiente.

Material e Métodos

Mangas 'Tommy Atkins', colhidas no estágio de maturação 2, foram limpas, selecionadas e submetidas aos tratamentos: aplicação de revestimentos e tempo de armazenamento. Os revestimentos, aplicados por pulverização manual, consistiram de controle e soluções de 2, 3 e 4% de dextrina, contendo 0,4% de óleo de girassol. Após a aplicação, os frutos foram armazenados sob refrigeração ($11,7 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $87 \pm 6\%$ UR) para avaliação aos 0, 10 e 20 dias, ao final dos quais foram transferidos para temperatura ambiente ($23,1 \pm 2,1^\circ\text{C}$ e $56 \pm 7\%$ UR) por mais 3, 6, 8 e 10 dias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 4 x 7 (revestimentos x tempos de armazenamento), com quatro repetições de quatro frutos.

As variáveis analisadas foram: perda de massa fresca (PMF); firmeza da polpa; cor da casca e da polpa, por meio dos atributos luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H); teor de sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT); e aparência. A aparência foi avaliada usando a escala de notas proposta por Lima et al. (2007), onde 4 = fruto isento de manchas e com aparência fresca, 3 =

sinais de murcha inicial e/ou presença de manchas em até 5% da superfície do fruto, 2 = manchas em 6 a 20% da superfície e/ou enrugamento inicial, 1 = manchas em 21 a 40% do fruto e/ou enrugamento em intensidade moderada e 0 = manchas em mais de 40% da área do fruto e/ou enrugamento em intensidade severa e/ou podridão.

Resultados e Discussão

A PMF aumentou durante o armazenamento (Fig. 1A), principalmente sob temperatura ambiente, o que pode ser decorrente do aumento respiratório. Contudo, foi reduzida pela aplicação de dextrina a 2 e 4% (Fig. 1B). Outros estudos usando revestimentos à base de amido destacam o mesmo efeito (Oliveira & Cereda, 2003).

A firmeza decresceu durante o tempo de armazenamento (Fig. 1A) devido ao amaciamento da polpa, resultante da degradação do amido e dos compostos da parede celular. Porém, as respostas foram diferenciadas, dependendo do revestimento aplicado (Fig. 1B). Os frutos que receberam 2 e 4% de dextrina apresentaram-se mais firmes que o controle, sugerindo um atraso na maturação.

O teor de SS aumentou durante o armazenamento, provavelmente pela conversão do amido em açúcares, sem influência dos revestimentos (dados não apresentados). Oliveira et al. (2006) também observaram que o uso de revestimentos à base de amido de milho não interferiu no teor de SS em manga.

A AT sofreu influência dos tratamentos, de forma que o uso de dextrina 4% retardou a degradação dos ácidos orgânicos até o 26º dia (Fig. 1C). A partir daí, as respostas foram equivalentes às observadas com o uso de dextrina 2%. Oliveira & Cereda (2003) encontraram resultados semelhantes em pêssego.

234 | Qualidade pós-colheita de manga 'Tommy Atkins' após aplicação de revestimentos de dextrina

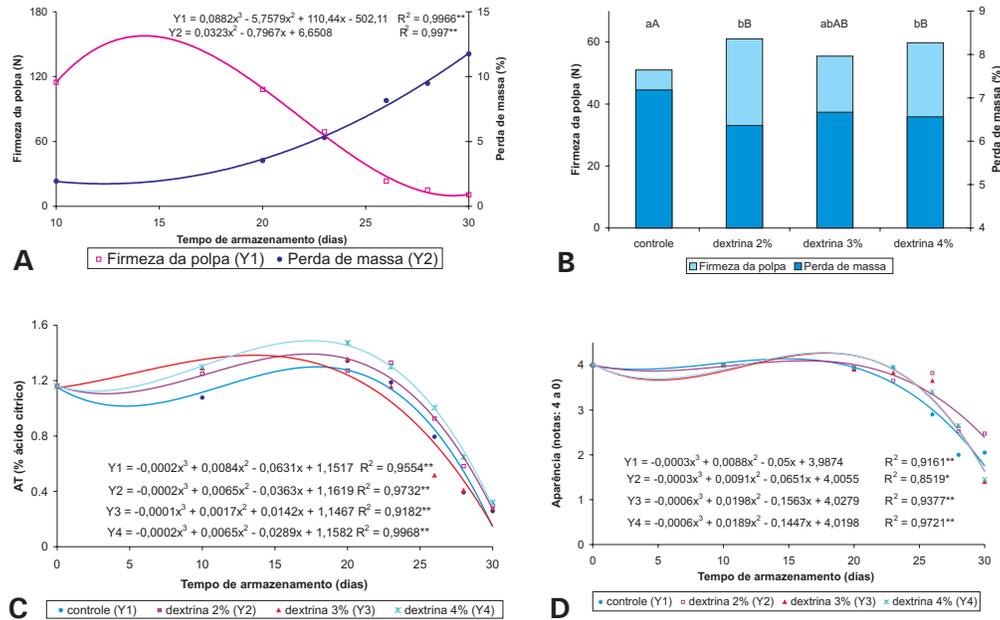


Fig. 1. Perda de massa, firmeza da polpa (A, B), acidez titulável – AT – (C) e aparência (D) de manga 'Tommy Atkins' submetidas à aplicação de dextrina durante até 20 dias de armazenamento refrigerado ($11,7 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $87 \pm 6\%$ UR), seguidos de até 10 dias em temperatura ambiente ($23,1 \pm 2,1^\circ\text{C}$ e $56 \pm 7\%$ UR). Em A, estão representados os valores médios dos revestimentos e, em B, os valores médios dos tempos de armazenamento. Médias seguidas da mesma, maiúscula ou minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Apesar dos baixos valores de L da casca nos primeiros tempos de avaliação, os frutos tratados com dextrina 2% exibiram maior brilho ao final do período (Fig. 2A). Os valores de C da casca nos frutos que receberam dextrina 3% foram maiores a partir da mudança da temperatura de armazenamento e até o 28º dia (Fig. 2B). Por outro lado, os tratamentos a 2 e 4% resultaram em cores mais intensas até a última avaliação. Sob temperatura ambiente, o H da casca diminuiu inicialmente, caracterizando a redução do teor de clorofila e a exposição de carotenóides já existentes (Fig. 2C). A resposta variou com o tipo de revestimento, de forma que os frutos tratados com dextrina 2 e 4% exibiram coloração amarela mais clara. Nos frutos do controle, a cor mais intensa sugere maturação mais avançada (Fig. 2D).

Qualidade pós-colheita de manga 'Tommy Atkins' após aplicação de revestimentos de dextrina

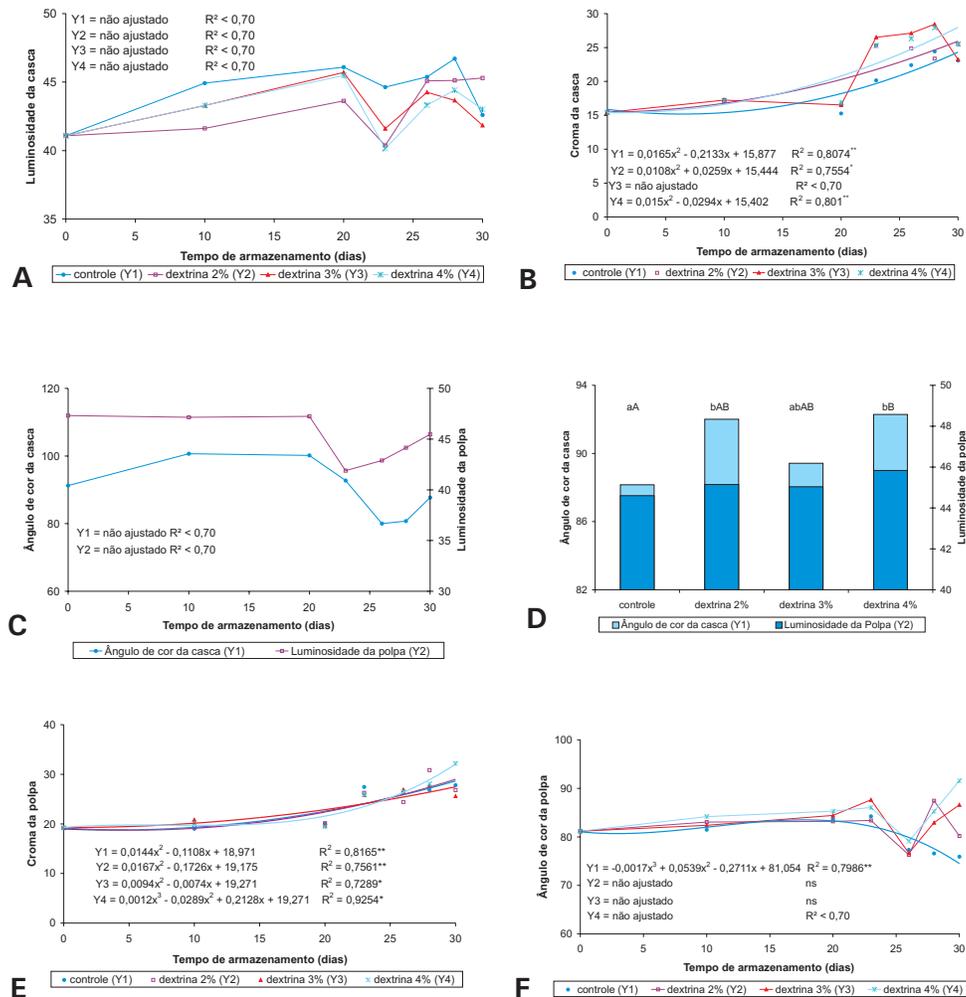


Fig. 2. Luminosidade, croma e ângulo de cor da casca (A, B e C, respectivamente) e da polpa (C, D e E, respectivamente) de manga 'Tommy Atkins' submetidas à aplicação de dextrina durante até 20 dias de armazenamento refrigerado ($11,7 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $87 \pm 6\%$ UR), seguidos de até 10 dias em temperatura ambiente ($23,1 \pm 2,1^\circ\text{C}$ e $56 \pm 7\%$ UR). Em C, estão representados os valores médios dos revestimentos e, em D, os valores médios dos tempos de armazenamento. Médias seguidas da mesma, maiúscula ou minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

A L da polpa manteve-se constante enquanto os frutos estiveram sob refrigeração (Fig. 2C). O decréscimo observado em temperatura ambiente foi seguido de aumento que pode estar relacionado ao acúmulo de água decorrente do amadurecimento. Entre os revestimentos, a aplicação de dextrina 4% promoveu, na polpa, maior L (Fig. 2D) e resultou em aumento do C a partir do 26º dia de armazenamento (Fig. 2E). No que se refere a H, esse tratamento comparado ao controle atrasou, ainda, a evolução da cor do amarelo para o laranja no período final do estudo (Fig. 2F). Segundo Lucena et al. (2003), em goiaba, a L da polpa reduz com o avanço da maturação e o mesocarpo desenvolve uma cor mais intensa.

Um dos atributos comerciais mais importantes é a aparência dos frutos. Neste estudo, a aparência das mangas armazenadas manteve-se inalterada até ao 23º dia (Fig. 1D). Considerando todo o período, a aplicação de dextrina 2% permitiu manutenção da aparência comercial durante os 30 dias de armazenamento.

O uso de dextrina a 2% mostrou-se viável na conservação pós-colheita de mangas cv 'Tommy Atkins', uma vez que reduziu as perdas de massa e de firmeza, atrasou a redução da AT e preservou a aparência dos frutos.

Agradecimentos

À FACEPE/CNPq, pela concessão de bolsas; ao Banco do Nordeste do Brasil, pelo apoio financeiro, e à Agropecuária Boa Esperança, pela cessão dos frutos.

Referências Bibliográficas

LIMA, M. A. C. de; TRINDADE, D. C. G. da; SANTOS, A. C. N. dos; PAES, P. de C. Armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins' sob atmosfera modificada (Smartbag™). In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA Y AGROEXPORTACIONES, 5., 2007, Cartagena. **Tecnología, calidad y seguridad hortofrutícola**. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena: AITEP. 2007. p. 1288-1296.

LUCENA, A. P.; OJEDA, R. M.; KLUGE, R. A.; SCARPARE FILHO, J. A. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 401-405, 2003.

OLIVEIRA, A. H.; LIMA, M. A. C. de; SOUZA, S. O. de; PAES, P. de C.; SILVA, A. L. da; SANTOS, A. C. N. dos; TRINDADE, D. C. G. da. Películas comestíveis à base de amido de milho para conservação pós-colheita da manga 'Tommy Atkins' em temperatura ambiente. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1., 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2006. p. 15-20. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 197).

OLIVEIRA, M. A.; CEREDA, M. P. Pós-colheita de pêssegos (*Prunus persica* Bastsch) revestidos com filmes à base de amido como alternativa à cera comercial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, p. 28-33, 2003. Suplemento.

Utilização de película comestível à base de dextrina com ou sem óleo de girassol para conservação pós-colheita de manga 'Tommy Atkins'

Use of edible coating based on dextrin with or without sunflower oil to postharvest conservation of 'Tommy Atkins' mango fruit

Thalita Passos Ribeiro¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Danielly C. Gomes da Triandade³; Sandra O. de Souza⁴; Ana Cristina N. dos Santos¹; Andréia Amariz¹

Resumo

Objetivou-se avaliar o uso de películas comestíveis à base de amido de milho modificado (dextrina) com e sem óleo de girassol em manga 'Tommy Atkins'. Os frutos foram colhidos no estágio de maturação 2, limpos, selecionados, padronizados e submetidos aos tratamentos: 1. Aplicação de películas comestíveis por pulverizador costal durante 5 segundos e 2. Tempo de armazenamento. Foram estudados: controle; 1,5% de dextrina; 1,5% de dextrina + 0,4% de óleo de girassol; 3,0% de dextrina e 3,0% de dextrina + 0,4% de óleo de girassol. Após a aplicação e secagem, os frutos foram armazenados sob refrigeração ($11,7 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $79 \pm 8\%$ UR) para avaliação aos 0, 10 e 20 dias, ao final dos quais foram transferidos para temperatura ambiente ($21,3 \pm 2,6^\circ\text{C}$ e $48 \pm 8\%$ UR) por mais 3, 6 e 8 dias. O

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista FACEPE/CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, maclima@cpatsa.embrapa.br; ³Bióloga, Laboratorista da Embrapa Semi-Árido; ⁴Estudante de doutorado em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Bolsista CNPq, UFV.

delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 5 x 6, com quatro repetições. As soluções de dextrina utilizadas como películas não atrasaram a maturação, uma vez que foi observada equivalência de firmeza, cor da casca e da polpa, teores de SS e AT dos frutos. No entanto, as mangas revestidas apresentaram menores perdas de massa.

Palavras-chaves: amadurecimento, perda de massa, vida útil.

Introdução

No Nordeste brasileiro, principalmente no Submédio São Francisco, a manga é um dos principais produtos da economia regional, com produção voltada para a exportação. De janeiro a abril de 2007, segundo SECEX (2007), o volume de manga exportado ao mercado europeu aumentou cerca de 2% em comparação com o mesmo período de 2006.

Entretanto, a alta atividade metabólica da manga após a colheita resulta em rápida deterioração, se não forem adotadas técnicas de conservação compatíveis com o período necessário para o transporte da fruta aos centros consumidores. Com o intuito de minimizar as perdas pós-colheita, faz-se necessária a adoção de técnicas suplementares à refrigeração, entre elas o uso de películas comestíveis, que reúnem propriedades como melhoria da aparência, redução de contaminação microbiana, limitação das trocas gasosas, além de poderem ser consumidas junto com a casca devido ao fato de não serem tóxicas (Carvalho Filho et al., 2006). A película de amido é uma alternativa em potencial, pois apresenta bom aspecto no fruto e trata-se de um recurso biodegradável que não causa impacto ambiental.

O presente trabalho objetivou avaliar o uso de películas comestíveis à base de dextrina em diferentes concentrações, com e sem óleo de girassol, para conservação pós-colheita de manga 'Tommy Atkins'.

Material e Métodos

Mangas 'Tommy Atkins' foram colhidas no estágio de maturação 2, na Fazenda Fruitfort Agrícola e Exportação Ltda, em Petrolina-PE, e transportadas para o Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Semi-Árido. Os frutos foram lavados, tratados com água clorada (50 g.g^{-1}), selecionados e submetidos à aplicação de películas, durante 5 segundos, por meio de pulverizador costal.

Foram estudadas as seguintes películas: controle; 1,5% de dextrina; 1,5% de dextrina + 0,4% de óleo de girassol; 3,0% de dextrina e 3,0% de dextrina + 0,4% de óleo de girassol. Após a aplicação, as mangas foram armazenadas sob refrigeração ($11,7 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $79 \pm 8\%$ UR) para avaliação aos 0, 10 e 20 dias, ao final dos quais foram transferidos para a temperatura ambiente ($21,3 \pm 2,6^\circ\text{C}$ e $48 \pm 8\%$ UR) por mais 3, 6 e 8 dias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 5 x 6 (revestimentos x tempos de armazenamento), com quatro repetições de três frutos.

As variáveis analisadas foram: perda de massa fresca (PMF); firmeza da polpa; cor da casca e da polpa (EMEX, 1998); teor de sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT) e aparência. A aparência foi avaliada usando a escala de notas proposta por Lima et al. (2007), onde 4 = fruto isento de manchas e com aparência fresca, 3 = sinais de murcha inicial e/ou presença de manchas em até 5% da superfície do fruto, 2 = manchas em 6 a 20% da superfície e/ou enrugamento inicial, 1 = manchas em 21 a 40% do fruto e/ou enrugamento em intensidade moderada e 0 = manchas em mais de 40% da área do fruto e/ou enrugamento em intensidade severa e/ou podridão. Foram adotados estes mesmos limites percentuais das áreas afetadas dos frutos para avaliação de manchas nas lenticelas.

Resultados e Discussão

A PMF, analisada a partir do décimo dia de armazenamento, e a firmeza da polpa apresentaram variações expressivas durante o tempo do experimento (Fig. 1A). Com a maturação, há um amaciamento do tecido relacionado com a ação de enzimas, o que proporcionou redução nos valores de firmeza de 72 N, por ocasião da colheita, para 9 N, aos 28 dias. A perda de firmeza dos frutos não foi influenciada pela aplicação das películas comestíveis. No entanto, menor PMF, correspondente a 5,9%, aos 28 dias, pôde ser observada nos frutos cobertos com 3,0% de dextrina + óleo de girassol (Fig. 1B). Resultados similares foram obtidos por Santos et al. (2005), que utilizaram películas de amido de milho na conservação pós-colheita de manga e Carvalho Filho et al. (2006) com o uso de cera comestível em cereja.

As mudanças de cor da casca e da polpa foram decorrentes de processos de síntese e degradação de pigmentos que ocorrem nas frutas durante o

amadurecimento, sem influência da aplicação das películas (Fig. 1C). Na casca, a degradação da clorofila explica a mudança da cor verde para amarelo-alaranjado, observada ao 28º dia de armazenamento. A cor da polpa evoluiu para a tonalidade laranja, indicada pela nota 4,0, evidenciando o amadurecimento.

Para as variáveis SS e AT, os frutos revestidos com as películas de dextrina e o controle não diferiram estatisticamente entre si. O aumento no teor de SS e a diminuição da AT ao longo do tempo ocorreram principalmente em temperatura ambiente (Fig. 1D). O acréscimo no conteúdo de SS deve-se à conversão de reservas em açúcares solúveis e à perda de água da polpa. Estudos com películas de galactomanana-colágeno e glicerol em mangas apontaram os mesmos resultados (Aguiar, 2005). A redução da AT deve-se a processos respiratórios e/ou transformação de ácidos em substratos orgânicos, podendo ser retardada pela aplicação de alguns tipos de películas, conforme verificado por Santos et al. (2005).

No vigésimo dia de armazenamento, verificou-se a presença de defeitos alheios à senescência, que poderiam comprometer a aparência das mangas. Trata-se de manchas verdes e de coloração vermelho em torno das lenticelas. Sob temperatura ambiente, ambos os tipos de manchas atingiram cerca de 15% da superfície das mesmas (Fig. 1E). Esses danos foram intensificados nos frutos revestidos (Fig. 1F). A causa pode ter sido a pressão do jato do pulverizador, que provavelmente lesionou o tecido da casca. Vale ressaltar que a aparência dos frutos, avaliada com base em turgidez e ausência de manchas de senescência, era compatível com os requisitos de comercialização dos principais mercados (Fig. 1E).

O uso de películas comestíveis de dextrina a 3% reduziu a perda de massa da manga cv. 'Tommy Atkins', sendo o efeito ampliado quando se adicionou óleo de girassol à solução. No entanto, são necessários estudos de doses visando ao atraso do amadurecimento e à inexistência de danos às lenticelas.

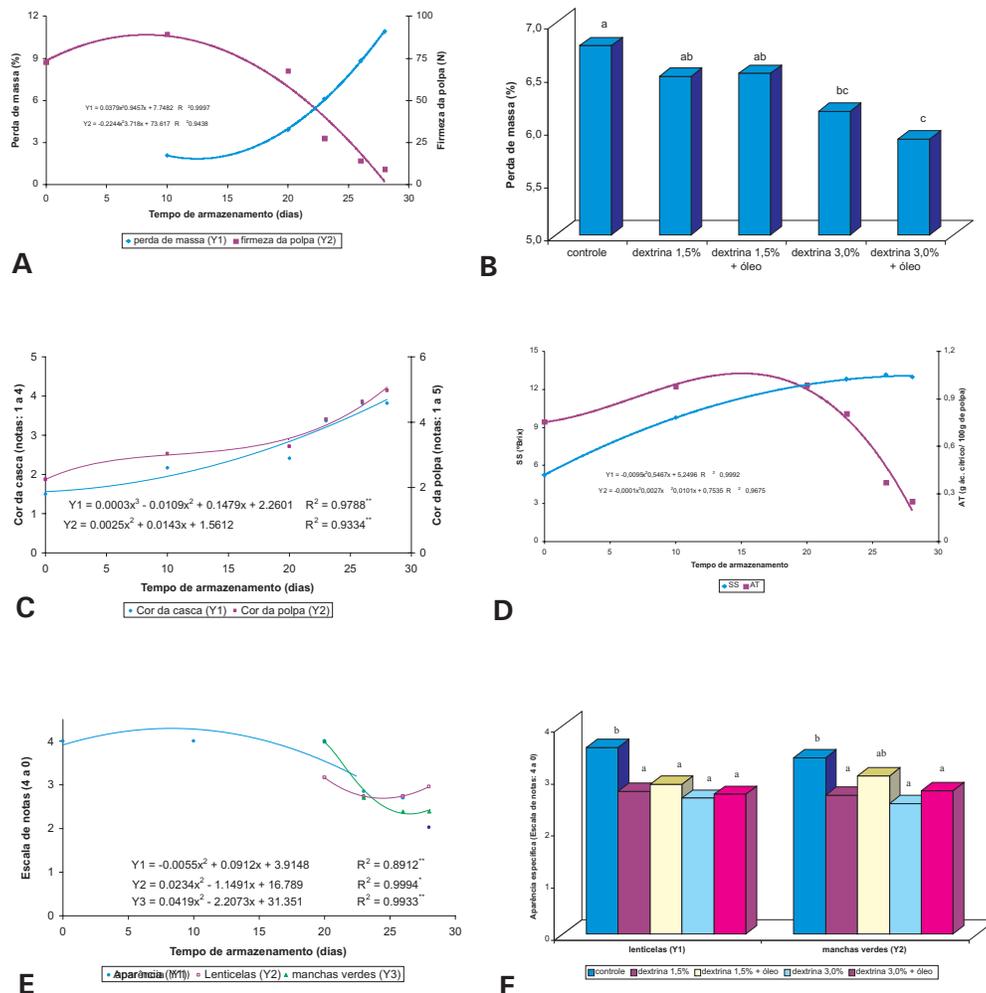


Fig. 1. Perda de massa (A e B), firmeza (A), cor da casca e da polpa (C), teor de sólidos solúveis- SS e acidez titulável - AT (D), e aparência (E e F) de manga 'Tommy Atkins' submetidas à aplicação de dextrina durante até 20 dias de armazenamento refrigerado ($11,7 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $79 \pm 8\%$ UR), seguidos de até 8 dias em temperatura ambiente ($21,3 \pm 2,6^\circ\text{C}$ e $48 \pm 8\%$ UR). Em A, C, D e E, estão representados os valores médios das películas e, em B e F, os valores médios dos tempos de armazenamento. Médias seguidas da mesma não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Agradecimentos

À FACEPE/CNPq, pela concessão de bolsas; ao Banco do Nordeste do Brasil, pelo apoio financeiro, e à FruitFort Agrícola e Exportação Ltda, pela cessão dos frutos.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, R. P. de; FIGUEIRÓ, S. D; MOREIRA, R. A; MOSCA, J. L; MIRANDA, M. R. A. de. Armazenamento pós-colheita de mangas 'Tommy Atkins' revestidas por película de galactomanana-colágeno e glicerol. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTAS TROPICAIS, 1., 2005, João Pessoa. **Resumos expandidos...** João Pessoa: UFPB: SBF, 2005. 1 CD-ROM.
- CARVALHO FILHO, C. D. C.; HONÓRIO, S. L.; GIL, J. M. Qualidade pós-colheita de cerejas cv Ambrunés utilizando coberturas comestíveis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 180-184, ago. 2006.
- EMEX A.C. **Norma de calidad para mango fresco de exportación**. Mexico: CIAD, 1998. 6 p.
- LIMA, M. A. C. de; TRINDADE, D. C. G. da; SANTOS, A. C. N. dos; PAES, P. de C. Armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins' sob atmosfera modificada (Smartbag™). In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA Y AGROEXPORTACIONES, 5., 2007, Cartagena. **Tecnología, calidad y seguridad hortofrutícola**. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena: AITEP, 2007. p. 1288-1296.
- SANTOS, D. B. dos; VIEIRA, E. L; PEREIRA, M. E. C; SOUZA, E. G; SILVA, A. S. da; LIMA, M. A. C. de; SILVA, L. G. Utilização de revestimentos comestíveis à base de amido de milho na conservação pós-colheita da manga In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTAS TROPICAIS, 1., 2005, João Pessoa. **Resumos expandidos...** João Pessoa: UFPB: SBF, 2005. 1 CD-ROM.
- SECEX. **Resultado de exportações**. Disponível em: <<http://www.datamark.com.br/administrador/secex/pesquisa/>>. Acesso em: 02 jul 2007.

Conservação pós-colheita de inflorescências de helicônia 'Golden Torch' em solução *pulsing* de aminoetoxivinilglicina

Postharvest conservation of 'Golden Torch' heliconia inflorescences in pulsing solution of aminoethoxyvinylglycine

Sandra Oliveira de Souza¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Fernando Luiz Finger³; Ana Cristina N. dos Santos⁴; Ana Carolina Sousa Costa⁵; Agnelli Holanda Oliveira⁶

Resumo

Este trabalho avaliou a influência de soluções de *pulsing* com aminoetoxivinilglicina (AVG) na conservação pós-colheita de helicônias 'Golden Torch'. As hastes florais, provenientes da Embrapa SNT (Petrolina-PE), foram colhidas com duas brácteas expandidas e uma fechada, padronizadas com 60 cm e submetidas a soluções de *pulsing* com AVG a 0, 1, 2 e 4 g.g⁻¹, seguidas de *pulsing* com sacarose a 10%, ambas por um período de 18 horas. Após os períodos de *pulsing*, as hastes foram colocadas em água destilada. Foram realizados, a cada dois dias e até 12 dias de armazenamento (22,8 ± 2,0°C e 56 ± 11 % UR), cortes de 2 cm na base das hastes e trocas de água dos vasos. As avaliações foram realizadas aos 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 e 12

¹Bolsista CNPq, doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa-UFV, Viçosa-MG; ²Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, maclima@cpatsa.embrapa.br; ³Eng^o Agr^o, Ph.D. Professor, UFV, Viçosa-MG; ⁴Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista da FACEPE/Embrapa Semi-Árido; ⁵Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido; ⁶Engenheiro de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB.

dias. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em fatorial 4 x 8 (concentração de AVG x tempo de avaliação), com quatro repetições de três hastes. As variáveis perda de água, consumo de água, aparência, luminosidade, croma e ângulo de cor foram influenciadas pelo tempo. As inflorescências tratadas com 2 mg.g⁻¹ obtiveram menor perda de água, melhor aparência e maior intensidade da cor laranja, permitindo às helicônias 'Golden Torch' melhor qualidade e conservação pós-colheita.

Palavras-chaves: *Heliconia psittacorum* x *H. spathocircinata*, AVG, vida de vaso.

Introdução

No Vale do São Francisco, a floricultura é uma atividade nova e coerente com a perspectiva de diversificação de cultivos, considerada como estratégia para a sustentabilidade e o incremento da competitividade da agricultura regional, atendendo principalmente ao pequeno produtor. Porém, a floricultura nas condições semi-áridas é carente de informações técnicas e de empreendedorismo comercial.

As helicônias têm amplo potencial de comercialização, porém as práticas vigentes resultam em longevidade pós-colheita restrita, não permitindo atingir os mercados mais rentáveis. Os principais fatores que resultam em menor vida de vaso da maioria de flores de corte são mudanças hormonais, em que o nível de etileno aumenta súbita e drasticamente, conduzindo à mudança na coloração das pétalas, murchamento e abscisão, e relações hídricas, onde a absorção insuficiente de água pela haste floral pode ocasionar a oclusão de xilema (Van Door, 1999).

O fornecimento de açúcares exógenos melhora o balanço hídrico das flores pela redução do potencial osmótico e aumento da absorção de água, além de interagir com reguladores de crescimento no controle da senescência de flores cortadas (Moraes, 2003). O AVG é um composto químico que reduz a aceleração do processo de senescência causado pelos efeitos deletérios do etileno, através da inibição da sintase do ácido 1-amino-ciclopropano carboxílico (ACC sintase), que é responsável pela conversão de S-adenosil-metionina (SAM), o precursor do etileno, a ACC (MacNish et al., 2000). O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de soluções de *pulsing* com AVG, combinado com *pulsing* de sacarose, na conservação pós-colheita de helicônias 'Golden Torch'.

Material e Métodos

As hastes florais de *Heliconia psittacorum* x *H. spathocircinata*, provenientes de área da Embrapa Serviços e Negócios Tecnológicos (SNT) de Petrolina-PE, foram colhidas com duas brácteas expandidas e uma fechada, padronizadas com 60 cm e submetidas a soluções de *pulsing* com AVG (*Retain*TM, 15% de ingrediente ativo do regulador), nas concentrações 0, 1, 2 e 4 g.g⁻¹, seguidas de outro *pulsing* com sacarose a 10%, por um período de 18 horas, cada um. Após completar o *pulsing*, todas as hastes foram colocadas em água destilada. Ainda, foram realizados a cada dois dias até 12 dias de armazenamento (22,8 ± 2,0 °C e 56 ± 11 % UR), cortes de 2 cm na base das hastes e trocas de água dos vasos. As avaliações foram realizadas aos 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 e 12 dias. As variáveis analisadas foram: perda de água (PA, %); cor das brácteas (expressa nos parâmetros luminosidade - L* -, croma - C* - e ângulo de cor - H*); consumo de água (CA, mL), sendo medido a partir do quarto dia de armazenamento; e aparência. A aparência foi avaliada por escala de notas, onde 5 = haste e/ ou bráctea túrgida; 4 = início de mudança da coloração da haste e/ ou bráctea; 3 = perda de turgidez da haste e seca nas extremidades da bráctea; 2 = pequenas manchas na haste e/ ou bráctea e 1 = necrose e manchas acentuadas na haste e/ ou bráctea.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em fatorial 4 x 8 (concentração de AVG x tempo de avaliação), com quatro repetições de três hastes cada. Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão, sendo a última aplicada quando houve efeito significativo dos fatores ou da interação entre eles.

Resultados e Discussão

Os parâmetros de cor L*, C* e H* das inflorescências de helicônias evoluíram no decorrer do tempo de armazenamento (Fig. 1A). Até o segundo dia de avaliação, C* e H* das brácteas indicaram coloração laranja típico e, ao final dos 12 dias, coloração laranja muito intenso. Os valores de L* decresceram até o sexto dia, evidenciando maior perda de brilho das brácteas, sendo praticamente constantes até o final do armazenamento.

C* e H* das inflorescências foram influenciados pelo AVG, sendo que aquelas tratadas com 2 g.g⁻¹ obtiveram maior intensidade da cor laranja que os tratamentos 0, 1 e 4 mg.g⁻¹ (Fig. 1B). Em crisântemos, a aplicação de AVG alterou a cor das lígulas do bronze ao amarelo, sendo a dose de 200 g.L⁻¹ mais efetiva do que 0, 50, 100 e 150 g.L⁻¹ (Brackmann et al., 2004). Segundo Jobling et al. (2003), o uso do AVG promoveu a supressão da produção do etileno e a cor mais intensa em ameixas 'Tegan Blue'.

No final de doze dias de armazenamento, os valores médios da aparência decresceram, sendo que, a partir do sexto dia, a murcha das extremidades das inflorescências limitava a vida de vaso (Fig. 1C). A dose que promoveu a melhor resposta na aparência foi a de 2 g.g⁻¹ de AVG (Fig. 1D). Em crisântemo, a dose de 150 mg.L⁻¹ de AVG retardou a senescência floral (Brackmann et al., 2004).

As inflorescências tratadas com 2 g.g⁻¹ de AVG obtiveram menor PA durante os doze dias de armazenamento (Tabela 1). Até o oitavo dia, as hastes florais tratadas com 2 g.g⁻¹ de AVG absorveram mais água do que o que perderam pelo processo de transpiração, representadas pelas variações negativas (Tabela 1).

O CA decresceu a partir do quarto dia de avaliação até o final do armazenamento (Fig. 1E). A dose 4 g.g⁻¹ de AVG resultou em menor CA e maior PA (Tabela 1). O controle apresentou maior CA (Fig. 1F), porém obteve valores relativamente altos para a PA (Tabela 1). Van Door (1997) menciona que helicônias colhidas frescas obtiveram, dentro de poucas horas, alta taxa de absorção de água, seguida de diminuição brusca e estabilização a valores muito baixos durante vários dias.

Assim, as inflorescências tratadas com 2 g.g⁻¹ de AVG obtiveram menor perda de água, melhor aparência e maior intensidade da cor laranja, proporcionando às helicônias 'Golden Torch' melhor qualidade e conservação pós-colheita.

Conservação pós-colheita de inflorescências de helicônia 'Golden Torch' em solução *pulsing* de aminoetoxivinilglicina 249

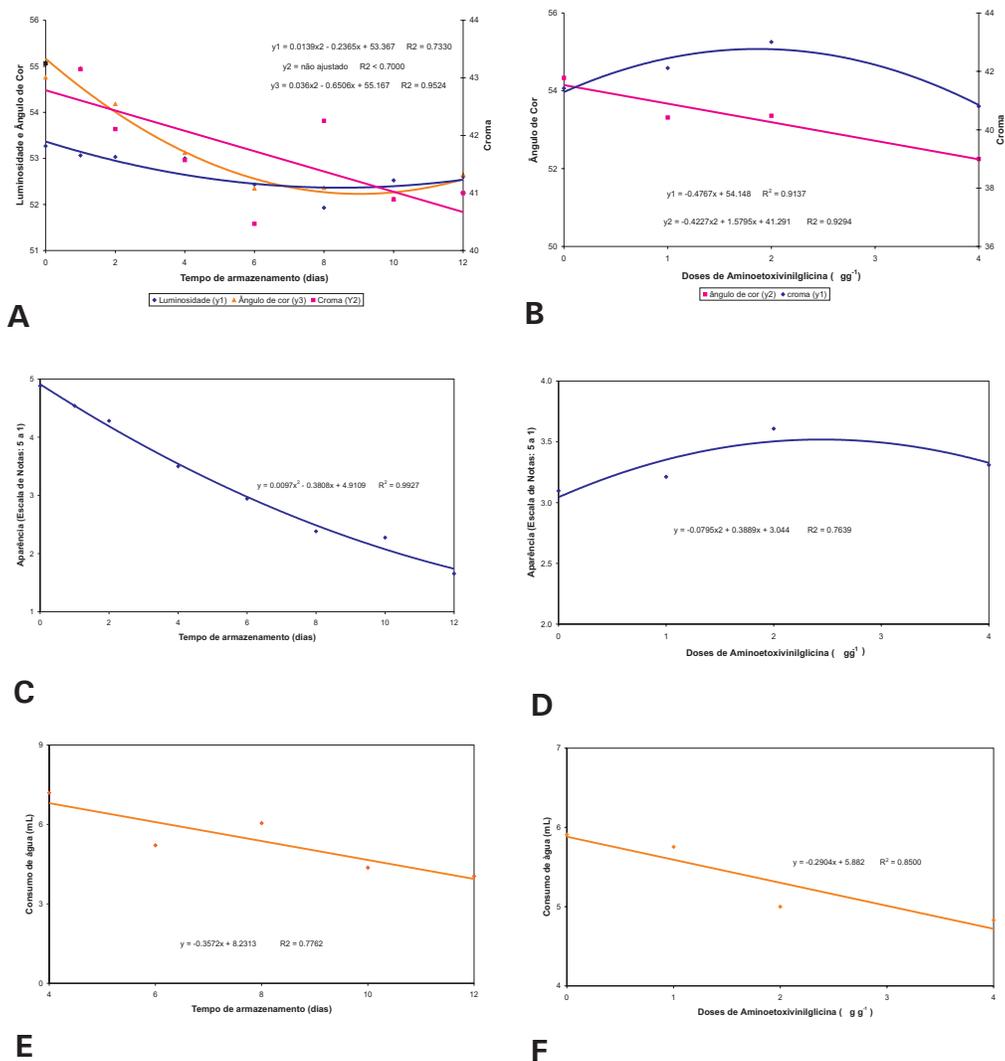


Fig. 1. Valores de luminosidade (A), cor (A e B), ângulo de cor (A e B), aparência (C e D) e consumo de água (E e F) de inflorescências de hastas de helicônias 'Golden Torch' submetidas a soluções de *pulsing* de diferentes concentrações de aminoetoxivinilglicina (AVG) e armazenadas durante 12 dias sob temperatura ambiente ($22,8 \pm 2,0^{\circ}C$ e $56 \pm 11\%$ UR). Em A, C e E, estão representados os valores médios das concentrações de AVG e, em B, E e F, os valores médios dos tempos de avaliação.

Tabela 1. Valores médios da perda de água (%) em inflorescências de helicônia 'Golden Torch' tratadas com diferentes concentrações de soluções de *pulsing* AVG, seguidas de *pulsing* de sacarose a 10%, durante 12 dias de armazenamento em temperatura ambiente ($22,8 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ e $56 \pm 11\%$ UR).

AVG	Dias de armazenamento						
	1	2	4	6	8	10	12
0 g g ⁻¹	-1.10 ± 0,08	-0.02 ± 1.32	-1.84 ± 2.36	0.70 ± 2.06	3.05 ± 1.90	3.95 ± 1.87	7.53 ± 3.41
1 g g ⁻¹	-1.42 ± 0.59	-0.26 ± 0.39	-1.15 ± 2.41	2.10 ± 3.72	3.86 ± 3.49	4.80 ± 3.67	6.51 ± 3.62
2 g g ⁻¹	-1.37 ± 0.24	-0.32 ± 0.57	-2.86 ± 1.50	0.55 ± 1.60	-0.14 ± 2.02	0.25 ± 1.84	1.13 ± 1.87
4 g g ⁻¹	-0.68 ± 0.71	-1.24 ± 1.51	-0.65 ± 2.15	3.89 ± 2.40	5.93 ± 3.63	7.36 ± 3.98	9.23 ± 4.80

Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão de bolsas, e à Embrapa SNT.

Referências Bibliográficas

- BRACKMANN, A.; BELLÉ, R. A.; FREITAS, S. T. de; MELLO, A. M. de. Qualidade de pré-colheita e vida de vaso de inflorescências de crisântemo 'Bronze Repi' com aplicação de aminoetoxivinilglicina. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 11, n. 1, p. 206-214, 2004.
- DOORN, W. G. van. Vascular occlusion in cut flowers. I. General principles and recent dances. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 482, p. 59-63, 1999.
- DOORN, W. G. van. Water relations of cut flowers. **Horticultural Review**, New York, v. 18, p. 1-85, 1997.
- JOBLING, J.; PRADHAN, R.; MORRIS, S. C.; MICHELL, L.; RATH, A. C. The effect of Retain plant growth regulator [aminoethoxyvinylglycine (AVG)] on the postharvest storage life of 'Tegan Blue' plums. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, East Melbourne v. 43, n. 55, p. 515-518, 2003.
- MaCNISH, A. J.; SIMONS, D. H.; JOYCE, D. C.; FARAGHER, J. D.; HOFMAN, P. J. Responses of native Australian cut flowers to treatment with 1-methylcyclopropene and ethylene. **HortScience**, Alexandria, v. 35, p. 254-255, 2000.
- MORAES, P. J. de. **Crescimento, caracterização da abertura floral e manejo pós-colheita de flores *Epidendrum ibaguense* Kunth**. 2003. 110 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

Aplicação de revestimentos de carboximetilcelulose combinados a dextrina e armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins'

Application of carboximethyl cellulose coatings associated to dextrin and refrigerated storage of mango fruit 'Tommy Atkins'

Andréia Amariz¹; Maria Auxiliadora C. de Lima²; Danielly C. G. da Trindade³; Thalita P. Ribeiro¹; Ana Cristina N. dos Santos¹; Ana Carolina S. Costa⁴; Sandra O. de Souza⁵

Resumo

Avaliou-se a aplicação de revestimentos à base de carboximetilcelulose (CMC) e dextrina em manga 'Tommy Atkins' armazenada durante 0, 10 e 20 dias sob refrigeração ($12,4 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $72 \pm 12\%$ UR), seguidos de 6, 8 e 9 dias em temperatura ambiente ($20,3 \pm 3,0^\circ\text{C}$ e $40 \pm 7\%$ UR). Os revestimentos CMC 1,0% + dextrina 0,2%, CMC 0,8% + dextrina 0,5% e CMC 0,5% + dextrina 1,0% foram comparados ao controle. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 4x7 (revestimento x tempo de armazenamento), com quatro repetições. Observou-se atraso na evolução da cor da polpa com a aplicação de CMC 0,5% + dextrina 1,0% e CMC 0,8% +

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista da FACEPE/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, maclima@cpatsa.embrapa.br; ³Bióloga, Laboratorista da Embrapa Semi-Árido; ⁴Graduanda em Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido. ⁵Estudante de doutorado em Fitotecnia, Bolsista CNPq, UFV.

dextrina 0,5%. A aplicação de CMC 1,0% + dextrina 0,2% ou CMC 0,8% + dextrina 0,5% atrasou a evolução da cor da casca, o acúmulo de sólidos solúveis e a redução da acidez titulável, garantindo melhor aparência. Portanto, o tratamento CMC 0,8% + dextrina 0,3% permitiu efeitos mais evidentes de atraso da maturação.

Palavras-chave: atmosfera modificada, películas, qualidade.

Introdução

A manga é uma das frutas mais produzidas no Brasil e tem grande importância econômica, pois abrange os mercados interno e externo. A maior região brasileira produtora da manga é o Vale do São Francisco, que responde por cerca de 92% das exportações nacionais da fruta (Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2006).

Para atender às exigências sempre crescentes dos mercados, faz-se necessário investir em tecnologias que mantenham um excelente padrão de qualidade, minimizem as perdas pós-colheita e aumentem a rentabilidade dos produtores. Dentre as diversas técnicas, está o uso de revestimentos.

A utilização adequada de revestimentos reduz a migração de água para o ambiente, protege o fruto contra microorganismos, incrementa o brilho superficial e regula a transpiração ao proporcionar uma atmosfera modificada entre o fruto e o meio (Oliveira & Cereda, 2003). A dextrina e a carboximetilcelulose (CMC) são carboidratos que podem ser usados para este fim.

O presente trabalho objetivou avaliar a eficiência da aplicação pós-colheita de suspensões à base de CMC e dextrina em mangas 'Tommy Atkins', durante o armazenamento refrigerado seguido de temperatura ambiente.

Material e Métodos

Mangas 'Tommy Atkins' foram colhidas, em abril de 2007, no estádio de maturação 2 e imersas (1 min), nas suspensões CMC 1% + dextrina 0,2%,

Aplicação de revestimentos de carboximetilcelulose combinados a dextrina e armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins'

CMC 0,8% + dextrina 0,5% e CMC 0,5% + dextrina 1%, que foram comparadas ao controle (sem revestimento). Além dos carboidratos, as suspensões continham óleo de girassol 0,3%, sorbato de potássio 0,01%, etanol 0,05% e surfactante 0,01%. Os frutos foram avaliados aos 0, 10, 20 dias a $12,4 \pm 3,1^{\circ}\text{C}$ e $72 \pm 12\%$ UR, seguidos de 3, 6, 8 e 9 dias em temperatura ambiente ($20,3 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e $40 \pm 7\%$ UR). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 4x7 (tratamento x tempo de armazenamento), com quatro repetições de três frutos.

As variáveis analisadas foram: perda de massa fresca (PMF); cor da casca e da polpa, através dos atributos luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H); firmeza; teor de sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT) e aparência. A aparência foi avaliada usando escala de notas, onde: 4 = fruto isento de manchas e com aparência fresca, 3 = sinais de murcha inicial (perda de brilho e turgor) e/ou presença de manchas em até 5% da superfície do fruto, 2 = manchas em 6 a 20% da superfície e/ou enrugamento inicial, 1 = manchas em 21 a 40% do fruto e/ou avanço do enrugamento (intensidade moderada) e 0 = manchas em mais de 40% da área do fruto e/ou enrugamento em intensidade severa e/ou podridão (Lima et al., 2007).

Resultados e Discussão

O aumento da PMF ocorreu principalmente após a mudança da temperatura de armazenamento (Fig. 1A). Porém, alguns estudos apontam a eficiência dos recobrimentos na redução da PMF (Santos et al., 2005; Chiumarelli & Ferreira, 2006).

A queda de firmeza da polpa ocorreu independentemente da aplicação de revestimentos, não sendo restringida sequer pela refrigeração (Fig. 1A). Em tomate, Chiumarelli & Ferreira (2006) observaram que os efeitos variam com o tipo de revestimento aplicado, verificando-se atraso no amaciamento, em alguns casos.

A aplicação de revestimentos resultou em efeitos diferenciais sobre a L da casca quando os frutos foram transferidos para temperatura ambiente (Fig. 1B). A partir desta ocasião e até o 26º dia, observou-se incremento do brilho superficial dos frutos do controle e dos que receberam CMC 1,0% + dextrina 0,2% e CMC 0,5% + dextrina 1,0%. Respostas semelhantes foram obtidas por Santos et al. (2005), usando amido de milho.

As variações nos valores de C e H da casca nos tratamentos com CMC 1,0% + dextrina 0,2% e CMC 0,8% + dextrina 0,5% indicaram que os frutos apresentaram cor amarela mais clara (Fig. 1C e 1D). Santos et al. (2005), utilizando revestimento com amido de milho, também observaram atraso na evolução da cor da casca, em manga.

A L e o H da polpa apresentaram pequenas diferenças entre os tratamentos (Fig. 1E e 1G). Porém, os tratamentos CMC 0,8% + dextrina 0,5% e CMC 0,5% + dextrina 1,0% apresentaram coloração mais clara. O C da polpa dos frutos com CMC 1,0% + dextrina 0,2% manteve-se menor do 20º até o 26º dia (Fig. 1F). Após 28 dias, todos os tratamentos mostraram-se equivalentes quanto a essa variável, provavelmente em decorrência de uma alta atividade metabólica, que conduziu ao amadurecimento.

Aplicação de revestimentos de carboximetilcelulose combinados a dextrina e armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins'

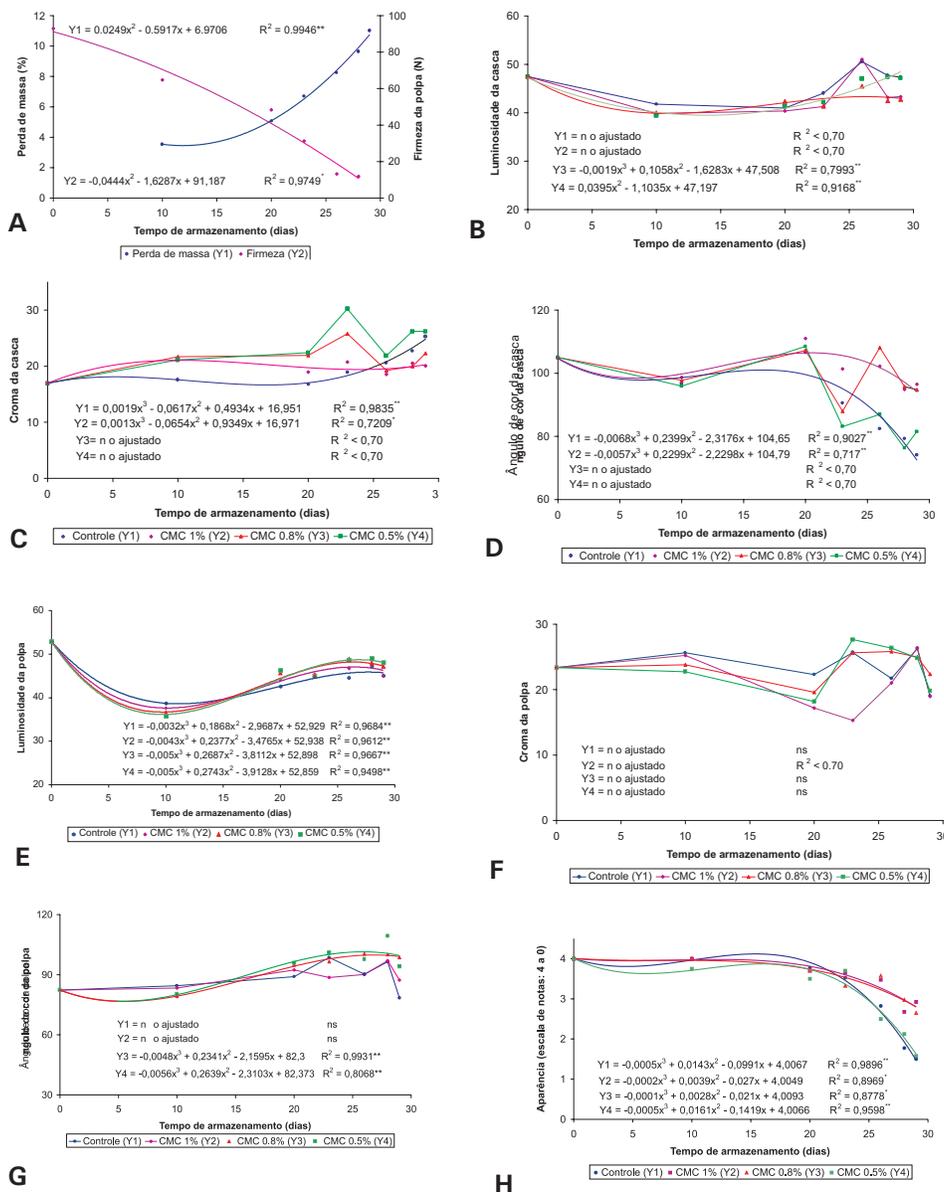


Fig. 1. Perda de massa, firmeza da polpa (A); luminosidade (B), croma (C) e ângulo de cor da casca (D); luminosidade (E), croma (F) e ângulo de cor da polpa (G); e aparência (H) de manga 'Tommy Atkins' submetida à aplicação de revestimentos à base de carboximetilcelulose (CMC) durante até 20 dias de armazenamento refrigerado ($12,4 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $72 \pm 12\%$ UR) seguido de até 9 dias sob temperatura ambiente ($20,3 \pm 3,0^\circ\text{C}$ e $40 \pm 7\%$ UR).

O acúmulo de SS tendeu à estabilização a partir do 26º dia (Fig. 2A). Os teores médios nos frutos que receberam CMC 1,0% + dextrina 0,2% e CMC 0,8% + dextrina 0,5% foram menores, embora não o suficiente para causar diferenciação do sabor no momento do consumo (Fig. 2B). A redução da AT também foi mais lenta nesses tratamentos (Fig. 2C). Mota et al. (2006) verificaram menor teor de SS e maior AT em maracujá-amarelo quando se usou cera de carnaúba e sacola poliolefinica.

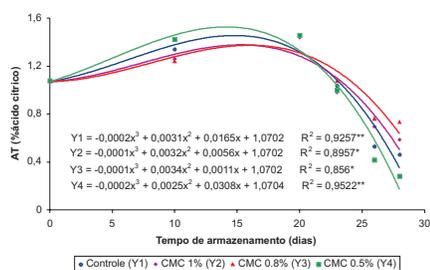
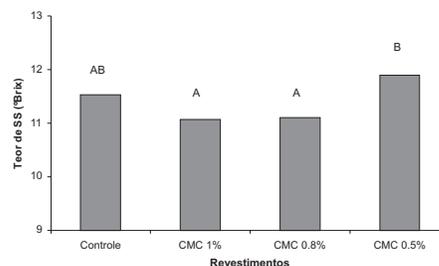
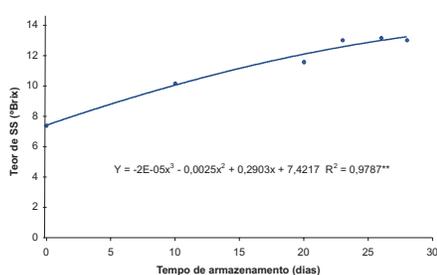


Fig. 2. Teor de sólidos solúveis – SS - (A e B) e acidez titulável – AT - (C) de manga 'Tommy Atkins' submetida à aplicação de revestimentos à base de carboximetilcelulose (CMC) durante até 20 dias de armazenamento refrigerado ($12,4 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $72 \pm 12\%$ UR) seguido de até 9 dias sob temperatura ambiente ($20,3 \pm 3,0^\circ\text{C}$ e $40 \pm 7\%$ UR). Em A, estão representados os valores médios dos revestimentos e, em B, os valores médios dos tempos de armazenamento. Em C, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A aparência dos frutos tratados com CMC 1,0% + dextrina 0,2% e CMC 0,8% + dextrina 0,5% foi melhor que os demais, os quais receberam nota inferior a 2,0 a partir do 26º dia (Fig. 1H). Porém, o tratamento CMC 0,8% + dextrina 0,3% foi o mais eficiente já que, além da preservação da aparência comercial, também permitiu efeitos mais evidentes de atraso da maturação.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão da bolsa; ao Banco do Nordeste do Brasil, pelo apoio financeiro, e à Fazenda Fruitfort Agrícola, pela cessão dos frutos.

Referências Bibliográficas

- ANUÁRIO brasileiro da fruticultura 2006. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2006. 136 p. il.
- CHIUMARELLI, M.; FERREIRA, M. D. Qualidade pós-colheita de tomates 'Débora' com utilização de diferentes coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 3, p. 381-385, 2006.
- OLIVEIRA, M. A.; CEREDA, M. P. Pós-colheita de pêssegos (*Prunus persica* Bastsch) revestidos com filmes à base de amido como alternativa à cera comercial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, p. 28-33, 2003. Suplemento.
- LIMA, M. A. C. de; TRINDADE, D. C. G. da; SANTOS, A. C. N. dos; PAES, P. de C. Armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins' sob atmosfera modificada (Smartbag™). In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA Y AGROEXPORTACIONES, 5., 2007, Cartagena. **Tecnología, calidad y seguridad hortofrutícola**. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena: AITEP. 2007. p. 1288-1296.
- MOTA, W. F. da; SALOMÃO, L. C. C.; NERES, C. R. L.; MIZOBUTSI, G. P.; NEVES, L. L. de M. Uso de cera de carnaúba e saco plástico poliolefínico na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 190-193, 2006.
- SANTOS, D. B. dos; VIEIRA, E. L.; PEREIRA, M. E. C.; SOUZA, E. G.; SILVA, A. S. da; LIMA, M. A. C. de; SILVA, L. G. Utilização de revestimentos comestíveis à base de amido de milho na conservação pós-colheita da manga In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTAS TROPICAIS, 1., 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2005. 1 CD-ROM.

Variações na atividade de água e cor de manga 'Tommy Atkins' após desidratação osmótica e secagem

Variation in water activity and color of 'Tommy Atkins' mango fruit after osmotic dehydration and drying

Silvana Belém de Oliveira¹; Patrícia Moreira Azoubel²; Maria Dinalva Barbosa da Silva³

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do processo combinado de desidratação osmótica e secagem na cor e na atividade de água (a_w) de manga 'Tommy Atkins'. O processo de secagem com e sem pré-tratamento osmótico foi realizado em secador de leito fixo em duas temperaturas distintas (60 e 70°C). O pré-tratamento osmótico reduziu a a_w e limitou as variações de cor. A temperatura foi relevante no processo de escurecimento dos produtos submetidos aos dois tratamentos, sendo que quanto maior a temperatura maior o escurecimento.

Palavras-chaves: conservação, processamento, qualidade.

Introdução

Em 2005, o Vale do São Francisco produziu cerca de 350 mil toneladas de manga, sendo responsável por cerca de 95% das exportações brasileiras da fruta (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2006). Porém, perdas significativas

¹Estudante de Tecnologia em Alimentos de Origem Vegetal, CEFET, Petrolina-PE, Bolsista FACEPE/CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Engenheira Química, D.Sc. em Engenharia de Alimentos, Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, pazoubel@cpatsa.embrapa.br; ³Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido.

ocorrem no campo e na fase pós-colheita, justificando a necessidade de adequação ou proposição de novas tecnologias de manuseio, processamento, armazenamento e comercialização dessa cultura.

Pelo fato de os vegetais apresentarem elevados teores de água livre, estes são geralmente muito susceptíveis ao ataque de microrganismos e reações bioquímicas indesejáveis, resultando assim na diminuição de sua vida útil. Em conseqüência, tornou-se fundamental o estudo de novas técnicas na área da tecnologia dos alimentos, objetivando combater os desperdícios da manga, como também o aprimoramento de práticas tecnológicas já existentes.

A secagem é um dos métodos mais antigos de preservação de alimentos, pois além de inativar microrganismos deteriorantes e enzimas, reduz o teor de água livre do alimento, porém isso pode ocasionar perdas consideráveis em sua qualidade, principalmente nas características sensoriais. Lenart (1996) afirma que na secagem de frutas e verduras, a cor e o aroma podem ser afetados negativamente, bem como é provável que ocorra perda do valor nutritivo desses alimentos. Por esta razão, o aperfeiçoamento da secagem convectiva vem sendo trabalhado e o tratamento preliminar da matéria prima, utilizando processos como a desidratação osmótica, é de importância fundamental.

A utilização da desidratação osmótica é justificada pelo fato de os produtos finais apresentarem melhor retenção de componentes voláteis e da cor natural, sem adição de sulfitos, durante a fase de secagem (Ponting et al., 1966; Pokharkar et al., 1997). Essas vantagens são de suma importância, uma vez que o consumidor vem se tornando cada vez mais exigente no que diz respeito à qualidade do alimento (El-Aouar, 2001).

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do processo combinado de desidratação osmótica e secagem convectiva na atividade de água (a_w) e na cor de manga 'Tommy Atkins'.

Material Métodos

Para realização do experimento, foram utilizadas mangas 'Tommy Atkins' adquiridas no mercado local (Petrolina-PE). Os frutos utilizados estavam maduros, sendo que o teor de sólidos solúveis em torno de 11,6° Brix foi utilizado como parâmetro de referência das amostras. As mangas foram lavadas e descascadas. A polpa foi cortada em retângulos (5,0 x 3,0 cm) com 0,5 cm de espessura, utilizando-se faca de aço inoxidável e cortadores projetados para este fim.

Para a desidratação osmótica, a matéria-prima devidamente cortada foi colocada em béqueres de 250 mL contendo a solução desidratante de sacarose (44% p/p). A relação amostra:solução de 1:10 foi utilizada para garantir a concentração constante da solução osmótica. Os béqueres foram colocados em uma incubadora, com agitação constante de 100 rpm e temperatura controlada (34 °C). Após 80 minutos, as fatias foram retiradas da solução, enxaguadas com água destilada para retirar o excesso de solução osmótica, colocadas em papel absorvente, secas e levadas diretamente ao secador.

Na operação de secagem das amostras com e sem pré-tratamento osmótico, foi utilizado um secador de leito fixo, velocidade do ar de secagem 3,0 m/s e temperaturas de 60 e 70°C. As amostras foram colocadas na quarta bandeja do secador (de baixo para cima), sendo a primeira bandeja reservada à sílica-gel, a fim de manter a umidade constante e mais baixa possível no interior do secador. A secagem foi realizada até que as amostras atingissem umidade de 25% (base úmida).

Para medição da atividade de água (a_w) foi utilizado um aparelho portátil e para a determinação da cor foi utilizado um colorímetro digital portátil. A escala de cor utilizada foi a CIE (Comission Internationale de L'Eclairage) L^* , a^* , b^* e o cálculo da diferença de cor (DE) foi feito de acordo com a equação abaixo (HUNTERLAB, 1996):

$$\Delta E = \sqrt{(L^* - L_o^*)^2 + (a^* - a_o^*)^2 + (b^* - b_o^*)^2}$$

Onde:

L_o^* e L^* são as luminosidades das amostras frescas e secas, respectivamente;
 a_o^* e a^* são as intensidades de cor vermelha das amostras frescas e secas, respectivamente;

b_o^* e b^* intensidades de cor amarela das amostras frescas e secas, respectivamente.

Resultados e Discussão

O aumento da temperatura provocou diminuição na a_w , sendo que as frutas desidratadas osmoticamente apresentaram os menores valores (Tabela 1). Este fato está relacionado à entrada de soluto nas amostras durante o pré-tratamento, o que reduz a quantidade de água livre presente nas mesmas.

Tabela 1. Atividade de água (a_w) para as amostras sem (STO) e com (CTO) pré-tratamento osmótico

AMOSTRA	T (°C)	a_w
STO	60	0,82
	70	0,79
CTO	60	0,63
	70	0,62

Verifica-se que as amostras que sofreram pré-tratamento estão livres do desenvolvimento bactérias, leveduras e bolores deteriorantes, pois os valores mínimos de a_w para o crescimento desses microrganismos, segundo Franco (1996), são 0,9; 0,88 e 0,80, respectivamente.

Os valores de cor obtidos são apresentados na Tabela 2. Observa-se que a amostras submetidas a 60 e 70°C sem pré-tratamento foram as que mais escureceram, apresentando DL* negativo. A incorporação de açúcar durante a desidratação osmótica da manga proporcionou maior brilho quando comparada com as frutas in natura.

Tabela 2. Variação da cor nas amostras sem (STO) e com (CTO) pré-tratamento osmótico

AMOSTRA	T (°C)	L*	a*	b*	E
STO	60	-2,523	6,520	20,013	21,199
	70	-2,620	8,343	23,900	25,497
CTO	60	7,210	5,410	14,110	16,744
	70	6,740	5,740	15,565	17,907

Os valores de L* e a* estão relacionados com o escurecimento enzimático e não enzimático das amostras, ou seja, com o aumento do escurecimento os valores de L* diminuem e os de a* aumentam. As amostras pré-tratadas osmoticamente apresentaram menores valores de a* e b*, fato que confirma que essas foram menos afetadas pelo processamento.

A diferença de cor (E) foi menos acentuada nas amostras com pré-tratamento. Tal fato pode ser explicado devido à impregnação de sólidos na amostra, que resultou numa diminuição do oxigênio transferido para a superfície, diminuindo assim seu escurecimento. Comportamento semelhante foi encontrado por Mandala et al. (2005) na desidratação osmótica e secagem de maçã. Assim, o pré-tratamento osmótico proporcionou um produto final com menor atividade de água e foi mais eficiente em limitar as variações da cor da manga seca.

Agradecimentos

À FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco), pela concessão da bolsa de iniciação científica de Silvana Belém de Oliveira e pelo apoio financeiro (Programa Primeiros Projetos), juntamente com o BNB (Banco do Nordeste do Brasil).

Referências Bibliográficas

- ANUÁRIO brasileiro da fruticultura 2006. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2006. 136 p.
- EL-AUOAR, A. A. **Avaliação do processo combinado de desidratação osmótica e secagem na qualidade de cubos de mamão formosa (Carica papaya L.)**. 2001. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade estadual de Campinas, Campinas.
- FRANCO, B. D. G. de M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. p 15.
- HUNTERLAB. CIE L* a* b* color scale. **Applications Note**, Virginia, v. 8, n. 7, p. 1-4, jul. 1996.
- LENART, A. Osmo-convective drying of fruits and vegetables: technology and application. **Drying Technology**, New York, v. 14, n. 2, p. 391– 413, 1996.
- MANDALA, I. G; ANAGNOSTARAS, E. F.; OIKONOMOU, C. K. Influence of osmotic dehydration conditions on apple air-drying kinetics and their quality characteristics. **Journal of Food Engineering**, Essex, v. 69, p. 307-316, 2005.
- POKHARKAR, S. M.; PRASAD, S.; DAS, H. A model for osmotic concentration of banana slices. **Journal of Food Science and Technology**, Mysore, v. 34, n. 3, p. 230-232, 1997.
- POTTING, J. D.; WATTERS, G. G.; FORREY, R. R.; JACKSON, R.; STANLEY, W. L. Osmotic dehydration of fruits. **Food Technology**, Chicago, v. 20, p. 1365-1368, 1966.

Outros

Efeitos de atrativos sobre o comportamento de pilhadores de *Passiflora cincinnata* Mast. (Passifloraceae) em cultivo orgânico

Effect of attractive substances on the behaviour of robber insects of *Passiflora cincinnata* Mast. (Passifloraceae) in organic planting

Kátia Maria Medeiros de Siqueira¹; Lúcia Helena Piedade Kill²; Rafael Francisco Santos³; Sabrina Pitombeira Monteiro⁴; Edsângela de Araújo Feitoza⁴; Marcionila Gonçalves Malheiro⁵

Resumo

Este trabalho teve como objetivo verificar a influência de substâncias atrativas, no comportamento de pilhadores das flores de *Passiflora cincinnata*, a diferentes distâncias da cultura, em cultivo orgânico, em área de sequeiro. Foram usados os seguintes tratamentos: 1- café com açúcar, 2- chá de erva cidreira, 3- chá de capim santo, 4- água com açúcar (20%) e 5- água (controle), com quatro repetições. Os tratamentos foram distribuídos em quatro linhas, a uma altura de 1,50 m do solo, colocadas a uma distância de 25, 50, 75 e 100 m da cultura. Das substâncias testadas, a que apresentou maior atratividade foi “café com açúcar” com 90,97% para *Apis mellifera* e 60,70% para *Trigona spinipes*, seguido por “água com açúcar”, com 1,9% e 18%

¹M.Sc. em Biologia Animal, Universidade do Estado da Bahia-Juazeiro-BA/CEFET Petrolina-PE; ²Bióloga, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE, kiill@cpatsa.embrapa.br; ³Biólogo, Bolsista da FACEPE/Embrapa Semi-Árido; ⁴Bióloga, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido; ⁵Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido.

respectivamente. As distâncias dos atrativos em relação à área de cultivo (25, 50, 75 e 100 m) não apresentaram diferenças significativas.

Palavras-chaves: pilhadores, *Trigona spinipes*, *Apis mellifera*, maracujá do mato

Introdução

O maracujá do mato (*Passiflora cincinnata*) pertence à família Passifloraceae, gênero *Passiflora* com cerca de 400 espécies e distribuição pantropical, sendo a maioria encontrada nas Américas, principalmente no Brasil e a Colômbia. Na Bahia, o gênero é representado por 31 espécies, com ampla distribuição, ocorrendo em praticamente todos os biomas do Estado (Nunes & Queiroz, 2006).

Na cultura de algumas *Passiflora*, as abelhas, *Trigona spinipes* e *Apis mellifera* podem causar sérios problemas, chegando inclusive a serem consideradas pragas (Sazima & Sazima, 1989). Na região de Petrolina-PE, as abelhas arapuá (*T. spinipes* Fabr.) e melífera (*A. mellifera*) foram consideradas pilhadores de *P. cincinnata* por retirarem néctar e pólen das flores. Em consequência desse comportamento, as visitas dos polinizadores efetivos, as abelhas mamangavas (*Xylocopa* spp.), foram reduzidas, o que diminuiu drasticamente o número de frutos formados (Kiill & Siqueira, 2006).

O presente estudo teve como objetivos, avaliar diversas substâncias, quanto à atratividade aos pilhadores, em diferentes distâncias da cultura, sob cultivo orgânico de *P. cincinnata*, em área de sequeiro.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em plantio orgânico, no período de abril a julho de 2006, na Estação Experimental da Caatinga, da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

Os tratamentos utilizados foram : 1- café com açúcar, 2- chá de erva cidreira, 3- chá de capim santo, 4- água com açúcar (20%) e 5- água (controle). Os tratamentos foram distribuídos em quatro linhas, a uma altura de 1,50 m do solo, colocadas a distâncias regulares de 25, 50, 75 e 100 m da cultura. Em cada linha, foram colocadas quatro repetições com os cinco tratamentos, mantendo a distância de um metro entre as repetições e 10 cm entre as garrafas

de cada tratamento. Os atrativos foram colocados em garrafas PET, transparentes, com aberturas laterais no sentido longitudinal da mesma, para facilitar o acesso do visitante.

A identificação e contagem dos insetos capturados nas garrafas foram realizadas diariamente, no horário das 8h00 e 9h00, antes e após a oferta das substâncias atrativas. A reposição dessas substâncias foi feita após as avaliações, mantendo-se a oferta do mesmo volume para cada tratamento. Os resultados foram submetidos a ANOVA (programa Statistica 6.0).

Resultados e Discussão

Durante o período de avaliação, observou-se que as abelhas *A. mellifera* foram atraídas em maior número que *T. spinipes*. Das substâncias avaliadas, o tratamento 1 (café e açúcar) foi a que apresentou maior atratividade para os pilhadores. Porém, a porcentagem registrada para *A. mellifera* foi bem maior do que para *T. spinipes* (Tabela 1). A análise estatística indicou que houve diferença na atração das abelhas. Os tratamentos 1 ($F = 245.54$; $p < 0,001$) e 4 ($F = 22.13$; $p < 0,001$) diferiram dos demais quanto a preferência das abelhas.

Tabela 1. Resultados do experimento com atrativos para pilhadores de *Passiflora cincinnata*, em área de cultivo orgânico, na Estação Experimental da Caatinga, Petrolina-PE.

Tratamentos	<i>Apis mellifera</i>		<i>Trigona spinipes</i>	
	No. total de capturas	%	No. total de capturas	%
1. Café com açúcar	1.722	90,97	390	61,70
2. Capim santo	39	2,06	41	6,50
3. Erva cidreira	48	2,54	47	7,43
4. Água com açúcar	37	1,95	115	18,20
5. Água	47	2,48	39	6,17
Total	1.893		632	

O tratamento 4 (água com açúcar) foi o segundo mais atrativo para *T. spinipes* (18,2%). Porém, para *A. mellifera* esta substância foi pouco atrativa, discordando dos dados obtidos por Malerbo Souza & Couto (1998), onde esta solução foi mais atrativa do que os tratamentos com essências (Tabela 1). Nos tratamentos 2 e 3, foram registradas porcentagens inferiores a 8% para ambas as abelhas, sendo este fato atribuído à solução não ser açucarada. A

disponibilidade dos tratamentos por um período de 30 dias, deve ter contribuído no processo de aprendizagem, facilitando a localização da fonte de alimento pelas campeiras, indicando a preferência pelo atrativo (Tabela 1).

No caso de *T. spinipes*, para os tratamento 2 e 3 os percentuais de atratividade, quando comparados com os registrados para *A. mellifera*, foram bem maiores, indicando que estas abelhas são mais receptivas às substâncias aromáticas testadas (Tabela 1).

Quanto à distância dos atrativos em relação à área de cultivo (25, 50, 75 e 100 m), verificou-se que não houve diferenças significativas entre as linhas (Fig. 1). Observa-se que, no caso específico do tratamento 1, que apresentou o maior percentual de visitação, não houve diferença significativa para as quatro distâncias avaliadas. Para os outros tratamentos, a mesma situação foi registrada, ocorrendo o mesmo quando se compara separadamente as duas espécies de pilhadores (Tabela 2)

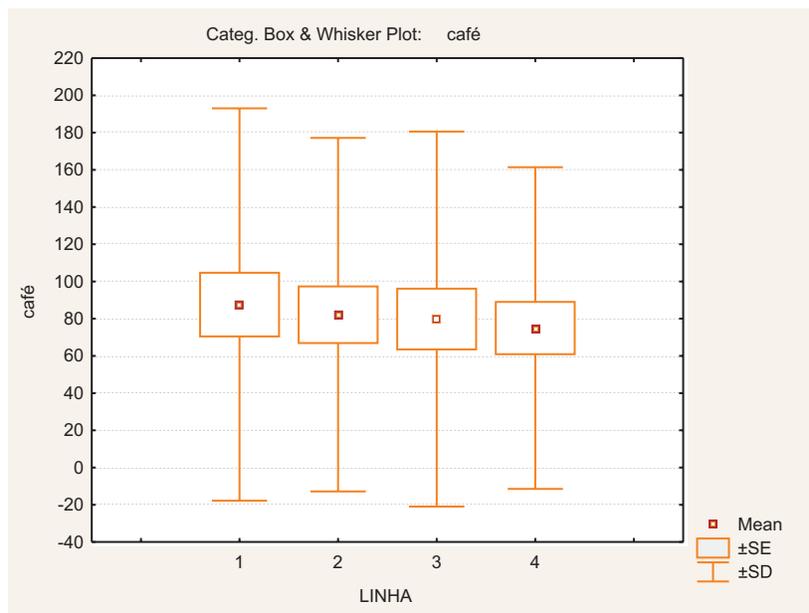


Fig. 1. Distribuição da média, erro padrão e desvio padrão do tratamento 1 em relação à distância da área de cultivo (1- 25 m; 2- 50 m; 3- 75 m; 4- 100 m) de *Passiflora cincinnata*.

Tabela 2. Comparativo entre os principais pilhadores de *P. cincinnata* quanto ao número médio de capturas nos atrativos com a respectiva distância da cultura.

Linhas	Atrativos (média \pm Desvio padrão das capturas)				
	<i>Apis mellifera</i>				
	Café com açúcar	Capim santo	Erva cidreira	Água com açúcar	Água
Linha 1 (25 m)	170,89 \pm 90,50	0,63 \pm 0,63	0,42 \pm 0,77	0,53 \pm 0,84	0,63 \pm 1,26
Linha 2 (50 m)	147,68 \pm 76,31	0,63 \pm 0,90	1,00 \pm 1,29	0,58 \pm 0,69	0,63 \pm 0,68
Linha 3 (75 m)	154,79 \pm 94,78	0,37 \pm 0,60	0,37 \pm 0,50	0,58 \pm 0,84	0,68 \pm 0,82
Linha 4 (100 m)	144,05 \pm 72,50	0,63 \pm 0,90	0,53 \pm 0,84	0,26 \pm 0,56	0,53 \pm 0,84
<i>Trigona spinipes</i>					
Linha 1 (25 m)	4,32 \pm 2,69	0,68 \pm 0,89	0,68 \pm 0,95	1,95 \pm 1,99	0,74 \pm 0,81
Linha 2 (50 m)	5,53 \pm 3,26	0,58 \pm 0,69	0,68 \pm 1,00	1,58 \pm 2,12	0,58 \pm 0,69
Linha 3 (75 m)	4,84 \pm 3,78	0,37 \pm 0,83	0,68 \pm 0,95	1,16 \pm 1,50	0,53 \pm 0,70
Linha 4 (100 m)	5,84 \pm 3,95	0,42 \pm 0,51	0,42 \pm 0,69	1,37 \pm 1,46	0,21 \pm 0,42

Os resultados aqui apresentados indicam que a solução de café com açúcar, pode ser utilizada para atrair os pilhadores da cultura do maracujá do mato, porém estudos complementares são necessários para estimar a quantidade e concentração ideal do atrativo, como também a confecção de recipientes mais adequados.

Agradecimentos

Ao Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira-PROBIO, pelo apoio financeiro ao projeto "Diagnóstico de polinizadores no Vale do Submédio São Francisco."

Referências Bibliográficas

KIILL, L. H. P.; SIQUEIRA, K. M. M. de. (Coord.). **Diagnóstico de polinizadores no Vale do São Francisco: estratégias de manejo de polinizadores de fruteiras no Submédio do Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido: PROBIO, 2006. 1 CD-ROM.

MALERBO-SOUZA, D. T.; COUTO, R. H. N. Efeitos de atrativos e repelentes sobre o comportamento da abelha (*Apis mellifera*, L.). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 3, p. 388- 394, 1998.

NUNES, T. S.; QUEIROZ, L. P. Flora da Bahia: Passifloraceae. **Sitientibus**, Feira de Santana, v. 6, n. 3, p. 194-226, 2006.

SAZIMA, I.; SAZIMA, M. Mamangavas e irapuás (Hymenoptera, Apoidea): visitas, interações e conseqüências para polinização do maracujá (Passifloraceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 33, p. 109-118, 1989.

Avaliação da multiplicação *in vitro* de diferentes cultivares de videira (*Vitis vinifera* L.)

Evaluation of *in vitro* multiplication of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars

Eiryenne Fonseca de Menezes¹; Adriana Mayumi Yano-Melo²; Juliana Martins Ribeiro³; Natoniel Franklin de Melo³

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o sistema de multiplicação *in vitro* de oito cultivares de videira. A cultura foi estabelecida em meio nutritivo de Galzy, suplementado com 30 g/L de sacarose, 0,1 g/L de mio-inositol, 0,1 mg/L de ácido indolacético (AIA), 1% de ágar e pH 5,7. A multiplicação foi realizada no mesmo meio de cultura, em delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por oito cultivares e três repetições. A avaliação foi realizada após três meses de cultura. Os parâmetros analisados foram: número de nós, comprimento dos entrenós, número de folhas, biomassa fresca da parte aérea e biomassa fresca das raízes. Houve diferença significativa entre cultivares de videira para número de nós e de folhas, bem como para a biomassa fresca da parte aérea e radicular. Os valores mais baixos de número de nós e folhas foram observados no porta-enxerto IAC-572, enquanto na cultivar Cabernet Sauvignon foram encontrados os valores mais altos de biomassa fresca de raízes e parte aérea.

Palavras-chave: propagação, porta-enxerto, uva com semente, uva sem semente.

¹Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Bióloga, D.Sc., Profª. da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Colegiado de Zootecnia, Petrolina-PE; ³Biólogo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, natoniel@cpatsa.embrapa.br.

Introdução

A cultura da uva é uma das mais importantes no Vale do São Francisco, ocupando uma área de aproximadamente 10.000 hectares no pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA. Nessa região, a videira possui grande importância econômica e social, pois constitui, junto com a manga, as duas principais frutas da pauta de exportação do país, destacando-se também entre as culturas irrigadas como das mais importantes para a comercialização no mercado interno. A participação da produção de uva do Submédio São Francisco nas exportações foi da ordem de 60.000 toneladas e 115 milhões de dólares no ano de 2006, participação que equivale a 95% do valor das exportações brasileiras de uva (IBRAF, 2007). Por outro lado, entre as cultivares de importância econômica, destacam-se as uvas finas de mesa sem sementes, como a 'Superior' e a 'Thompson Seedless', uvas para vinho, como a 'Cabernet Sauvignon' e a 'Petit Syrah', além dos porta-enxertos 'IAC-313', 'IAC-572', 'Paulsen 1103' e 'SO4', estes últimos apresentam características de resistência a filoxera, nematóides, adaptação aos solos ácidos, calcários ou salinos, adaptação à seca ou à umidade excessiva do solo, resistência a doenças fúngicas da folhagem, tolerância à deficiência nutricional, boa afinidade com a variedade produtora, compatibilidade, facilidade de enraizamento e de pegamento na enxertia. Entretanto, problemas fitossanitários causados por vírus têm sido relatados na região (Kuhn et al., 2000). Dentre os vírus detectados, destaca-se o do enrolamento da folha (*Grapevine leafroll virus*) como o mais importante, fato agravado pela forma de propagação vegetativa utilizada para a cultura da uva (Melo, 2004). Dessa forma, a utilização de processos biotecnológicos para eliminação de vírus e multiplicação de plantas matrizes, é uma das mais importantes ferramentas para melhoria da qualidade biológica dos parreirais. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o sistema de multiplicação *in vitro* de oito cultivares de videira, visando gerar subsídios para o planejamento de um sistema de produção de clones selecionados.

Material e Métodos

Sob condições de cultivo *in vitro*, foram analisadas as cultivares de videira 'Red Globe' (com semente), 'Superior Seedless', 'Crimson Seedless', 'Perlette', e 'Superior x Marroo Seedless' (sem semente), 'IAC-572' e 'Paulsen 1103'

(porta-enxertos) e 'Cabernet Sauvignon' (vinho), provenientes do banco ativo *in vitro* de germoplasma de videira, do Laboratório de Biotecnologia da Embrapa Semi-Árido.

As plantas foram mantidas em sala de crescimento por noventa dias com fotoperíodo de 16 h, temperatura variando entre 23 e 27°C e intensidade luminosa de 40 $\mu\text{mol m}^{-2}$. O meio de cultura utilizado foi preparado utilizando a formulação de sais inorgânicos e vitaminas segundo Galzy (1964), 100 mg L⁻¹ de mio-inositol, 0,1 mg L⁻¹ de AIA, 1% de ágar, 30 g L⁻¹ de sacarose e pH 5,7.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, composto por oito cultivares em 3 repetições, com uma planta. Foi realizada a análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. Os parâmetros analisados foram: número de nós e folhas, biomassa fresca de raízes e parte aérea e comprimento dos entrenós.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os dados referentes ao número médio de nós e folhas e à biomassa fresca de raízes e parte aérea das oito cultivares de videira analisadas. Os dados relacionados ao comprimento médio dos entrenós não foram inseridos na tabela pelo fato de não terem apresentado diferença estatística entre as cultivares.

Tabela 1. Número de nós e de folhas e biomassa fresca (BF) de raízes e da parte aérea de oito cultivares de videiras.

Cultivares	Nº de nós	Nº de folhas	BF raiz (g)	BF aérea (g)
Red Globe 8T1	12,00 a	13,00 ab	0,173 b	0,190 b
Superior Seedless	10,67 ab	11,00 b	0,670 ab	0,467ab
Cabernet Sauvignon	8,33 bc	9,00 cd	1,187 a	0,653 a
IAC 572	7,33 c	6,66 d	0,110 b	0,330 ab
Superior x Marroo	13,67 a	17,00 a	0,397 b	0,410 ab
Paulsen 1103	13,67 a	15,00 ab	0,100 b	0,237 b
Perlette Seedless	12,33 a	13,66 ab	0,327 b	0,233 b
Crimson Seedless	12,00 a	12,33 b	0,143 b	0,240 b

Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Para os parâmetros número de nós e biomassa fresca da parte aérea e radicular não foram constatadas diferenças significativas entre as cultivares de uva sem semente 'Superior Seedless', 'Crimson Seedless', 'Perlette' e 'Superior x Marroo Seedless', sugerindo que as mesmas possuem desenvolvimento *in vitro* semelhante.

Quanto aos porta-enxertos, a cultivar 'Paulsen 1103' apresentou valores superiores para número de nós e folhas em relação ao 'IAC-572'. No entanto, para a biomassa fresca de raízes e da parte aérea, não houve diferenças significativas entre os porta-enxertos.

Referente à cultivar com semente 'Red Globe 8T1', esta não apresentou diferença estatística em relação a nenhum dos parâmetros analisados, quando comparada com as cultivares de videiras sem sementes. No entanto, mostrou-se superior às cultivares 'Cabernet Sauvignon' e 'IAC 572', quanto ao número médio de nós e folhas, e inferior à cultivar de uva para vinho, quando analisados os parâmetros biomassa fresca de raízes e parte aérea.

De maneira geral, 'IAC-572' apresentou os mais baixos valores quanto ao número de nós e de folhas e 'Cabernet Sauvignon', os mais elevados em relação à biomassa fresca de raízes e parte aérea. Por outro lado, Looney et al. (1988), Alvarez et al. (1989) e Gronroos et al. (1989) sugerem que, em várias espécies, as diferentes respostas dos cultivares *in vitro* estão também relacionadas ao conteúdo endógeno de hormônios.

Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que as cultivares 'Superior Seedless', 'Crimson Seedless', Perlette e Superior x Marroo Seedless (uvas em sementes) apresentaram desenvolvimento semelhante. A cultivar de porta-enxerto 'Paulsen 1103' resultou em plantas com números de folhas e nós superiores a 'IAC-572'. Não houve diferença significativa no cultivo *in vitro* entre cultivares de uva com e sem semente, nas condições avaliadas.

Referências Bibliográficas

ALVAREZ, R.; NISSEN, S. J.; SUTTER, E. G. Relationship between indole-3-acetic acid levels in apple (*Malus pumila* Mill) rootstocks cultured *in vitro* and adventitious root formation in the presence of indole-3-butyric-acid. **Plant Physiology**, Rockville, v. 89, p. 439-443, 1989.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br>>. Acesso em : 20 jun. 2007.

GALZY, R. Technique de thermothérapie des virus de la vigne. **Annales des Epiphyties**, Paris, v. 15, p. 245-256, 1964.

GRONROOS, L.; KUBAT, B.; ARNOLD, S. von.; ELLIASSON, L. Cytokinin contents in shoot cultures of four *Salix* clones. **Journal of Plant Physiology**, Stuttgart, v. 135, p. 150-154, 1989.

KUHN, G. B.; FAJARDO, T. V. M.; NICKEL, O. Viroses da videira identificadas na região do Submédio São Francisco no polo vitícola Petrolina/Juazeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, p. 442-443, 2000.

LOONEY, N. E.; TAYLOR, J. S.; PHARIS, R. P. Relationship of endogenous gibberellin and cytokinin levels in shoot tips to apical form in four strains of "McIntosh" apple. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 113, p. 395-398, 1988.

MELO, N. F. Contribuição da biotecnologia no desenvolvimento da viticultura no Vale do São Francisco. In: SEMINÁRIO: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O CULTIVO DA UVA SEM SEMENTES NO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2004, Petrolina. **Palestras...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. p. 91-95. 1 CD-ROM. (Embrapa Semi-Árido. Documentos,185).



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



CGPE 6482