

III Simpósio Nacional do Morango II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1806-9193

Dezembro, 2007

versão

ON LINE

Documentos 203

III Simpósio Nacional do Morango II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul

RESUMOS

Editores Técnicos

Luis Eduardo Corrêa Antunes

Maria do Carmo Bassols Raseira

José Francisco Martins Pereira

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
Endereço: BR 392 km 78
Caixa Postal 403 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275 8199
Fax: (53) 3275-8219 / 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro
Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia
Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Verneti Azambuja, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos
Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisores de texto: Sadi Macedo Sapper
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos
Editoração eletrônica: Oscar Castro
Arte da capa: Miguel Ângelo (estagiário)

1ª edição
1ª impressão 2007: 50 exemplares

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

A responsabilidade da Embrapa e dos Editores limita-se a adequação dos trabalhos às normas editoriais estabelecidas. A ortografia, correção gramatical, o conteúdo dos trabalhos, normatização de referências bibliográficas são de responsabilidade exclusiva dos autores.

Simpósio Nacional do Morango (3. : 2006 : Pelotas, RS)
Resumos / III Simpósio Nacional do Morango e II Encontro Sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do MERCOSUL / Editado por Luis Eduardo Corrêa Antunes, Maria do Carmo Bassols Raseira, José Francisco Martins Pereira. -- Pelotas : Embrapa Clima Temperado, 2007.
291 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 203).

ISSN 1516-8840

Morango - Amora - preta - Mirtilo - Frutas nativas - Fruticultura - Congresso - Brasil - Rio Grande do Sul. I. Antunes, Luis Eduardo Corrêa. II. Raseira, Maria do Carmo Bassols. III. Pereira, José Francisco Martins. IV. Encontro Sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do MERCOSUL (2. :2006 : Pelotas, RS). V. Título. VI. Série.

Comitê Científico

Caroline Marques Castro

Rosa Lia Barbieri

Marcos Silveira Wrege

Bernardo Ueno

Carlos Alberto Barbosa Medeiros

Luis Eduardo Corrêa Antunes

Maria do Carmo Bassols Raseira

Jose Francisco Martins Pereira

Joao Carlos Medeiros Madail

Rufino Fernando Flores Cantillano

Maria Laura Turino Mattos

Autores

Luis Eduardo Corrêa Antunes
Embrapa Clima Temperado
BR 392 km 78. Cx. Postal 403
CEP 96001-970 - Pelotas, RS
(antunes@cpact.embrapa.br)

Maria do Carmo Bassols Raseira
Embrapa Clima Temperado
BR 392 km 78. Cx. Postal 403
CEP 96001-970 - Pelotas, RS
(bassols@cpact.embrapa.br)

José Francisco Martins Pereira
Embrapa Clima Temperado
BR 392 km 78. Cx. Postal 403
CEP 96001-970 - Pelotas, RS
(jfmp@cpact.embrapa.br)

Apresentação

Os pequenos frutos, como morango, mirtilo, amora-preta, framboesa, e espécies nativas como pitanga, araçá, goiaba serrana, uvaia, entre outras podem ser uma grande opção de cultivo e de rendimento econômico, em especial as propriedades rurais de base familiar, devido a rusticidade de cultivo e ao valor dos produtos agregados gerados desta produção.

A produção de morango possui grande importância e é a base da economia de muitas cidades onde é cultivado, em especial nas regiões Sul e Sudeste, que representam 80% da superfície cultivada no Brasil.

Devido a importância deste grupo de pequenas frutas, a Embrapa Clima Temperado realiza o 3º Simpósio Nacional do Morango e 2º Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul, trazendo aos produtores e empresários, técnicos da extensão rural, estudantes de graduação e pós-graduação, pesquisadores e agentes de desenvolvimento as mais recentes pesquisa e informações produzidas no Brasil e no Exterior, sobre o cultivo do morangueiro, mirtilo, amora-preta e demais frutas nativas, através desta Série Documentos, registrando os 67 trabalhos apresentados durante os eventos.

João Carlos Costa Gomes
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

MORANGO	17
Produtividade do morango em função da localização na estufa. <i>Bernadete Radin; Bruno Brito Lisboa; Sídia Witter; Valmor Barni; Aristides Câmara Bueno; Nídio Antonio Barni; Ronaldo Matzenauer.</i>	19
Potencial polinizador de <i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811) (Apidae Meliponina) em morangueiro. <i>Sídia Witter; Bernadete Radin; Bruno Brito Lisboa; Letícia Azambuja Lopes; Valmor Barni.</i>	23
Percepção do diagnóstico ambiental da microrregião de Atibaia/Jarinu para adoção da produção integrada de morango. <i>Fagoni Fayer Calegario; Valéria Sucena Hammes; Thiago Argentini da Silva; Natasha Fayer Calegario Bagdonas.</i>	27
Pólo de morango e certificação de origem da produção no estado do Espírito Santo. <i>César Pereira Teixeira; Hélcio Costa; Maurício José Fornazier; José Mauro de Sousa Balbino; Aureliano Nogueira da Costa; Andréa Ferreira da Costa; Antonio Elias Souza da Silva.</i>	31
Período de armazenamento e qualidade sensorial de três novas cultivares de morango introduzidas no Rio Grande do Sul. <i>Letícia Marisol Flores Castañeda; Rufino Fernando Flores Cantillano; Luis Eduardo Correa Antunes; Rosa de Oliveira Treptow; Ana Paula Pereira Schunemann.</i>	35
Determinação de concentrações de sanitizante clorado no tratamento pós-colheita de morango cultivar Oso Grande minimamente processado e <i>in natura</i> . <i>Suelen Alvarenga Regis; Otniel Freitas-Silva; Sérgio Agostinho Cenci; Hemylson Porto de Souza; Cátia Maria de Oliveira; Simone Gomes Vaz.</i>	39
Desempenho agrônômico de diferentes cultivares de morangueiro a partir de mudas frescas originadas do Chile. <i>Jaime Duarte Filho; Marina Gambardella; Luís Eduardo Corrêa Antunes; João Paulo T. Dias; Joaquim Gonçalves de Pádua.</i>	43
Percepção do diagnóstico ambiental das propriedades rurais de Atibaia/Jarinu para adoção da produção integrada de morango. <i>Fagoni Fayer Calegario; Valéria Sucena Hammes; Thiago Argentini da Silva; Natasha Fayer Calegario Bagdonas.</i>	47

Plantio tardio de morangos cultivados em hidroponia. <i>Mônica T.A. de Gusmão; Sérgio A.L. de Gusmão; Joaquim Gonçalves de Pádua; Ezequiel Lopes do Carmo.</i>	51
Dificuldades e vantagens da produção de morangos segundo a percepção de produtores de Atibaia e Jarinu. <i>Fagoni Fayer Calegario; Valéria Sucena Hammes; Thiago Argentini da Silva; Natasha Fayer Calegario Bagdonas.</i>	55
Análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) na produção integrada de morango: princípio microbiológico. <i>Maria Laura Turino Mattos; Luis Eduardo Corrêa Antunes.</i>	59
Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na produção integrada de morango: princípio químico. <i>Maria Laura Turino Mattos; Luis Eduardo Corrêa Antunes.</i>	63
Caracterização morfológica de quatro cultivares de morangueiro para a região de Ponta Grossa, PR. <i>Hugo Reis Vidal. Fábio Corso; Ana Elise de Oliveira; Priscila Niesing; Rosana Fernandes Otto.</i>	67
Qualidade e rendimento de frutos de <i>Fragaria x ananassa</i> Duch. produzidos em sistema orgânico em ambiente protegido - primeira avaliação. <i>João Bernardi; Tânia Regina Pelizza; Marília Scopel Andrighetti; Luciano Gebler; Cristiano Bossardi.</i>	71
Produtividade de cultivares de morangueiro submetidos a tratamentos fitossanitários alternativos como subsídio à produção integrada. <i>Maria Lúcia Pallamin; Aloísio Costa Sampaio; Terezinha de Fátima Fumis; Manoel Henrique Salgado; Sérgio Marques Costa.</i>	75
Ocorrência de vírus em morangos no Rio Grande do Sul e detecção biológica e molecular. <i>Fabio N. da Silva; Osmar Nickel; Iraci Sinski; Amauri Bogo; Thor V.M. Fajardo; João Bernardi.</i>	79
Utilização do soro de leite bovino como revestimento protetor em morangos. <i>Cátia Maria de Oliveira; Sérgio A. Cenci; Lourdes Maria Corrêa Cabral; Suelen Alvarenga Regis; Denise Perdomo Azeredo; Márcia Cristina da Silva; Otniel Freitas Silva.</i>	83

Resistência genética de cultivares de morango ao nematóide das galhas <i>Meloidogyne ethiopica</i> . <i>Lúcia Somavilla; Cesar Bauer Gomes; Roberto Pedroso de Oliveira</i>	87
Levantamento preliminar das características qualitativas observadas pelos compradores de morango, durante a safra 2006, no mercado atacadista de São Paulo. <i>Débora Queiroz Martinho; Anita de Souza Dias Gutierrez; Fagoni Fayer Calegario; Gabriel Vicente Bitencourt de Almeida</i>	91
Manejo da água e da fertilidade em morangueiros. <i>Reisser Júnior, C.; Antunes, L.E.C.; Garcez, T.L.; Carpenedo, S.; Neves, P. da S.</i>	95
Efeito da freqüência de irrigação na produtividade do morangueiro, em cultivo sem solo. <i>Adriane Regina Bortolozzo; Rosa M. V. Sanhueza; Leandro Vargas; Carolina M. Berto; Cristiano Bossardi</i>	99
Comparação da produção do morangueiro cultivado em dois tipos de substrato, sob diferentes dotações de rega. <i>Adriane Regina Bortolozzo. Rosa M. V. Sanhueza; Leandro Vargas; Carolina M. Berto</i>	103
Produção do morangueiro em substrato sob diferentes dotações de rega. <i>Adriane Regina Bortolozzo. Rosa M. V. Sanhueza; Leandro Vargas; Carolina M. Berto</i>	107
Ocorrência de <i>Pestalotiopsis</i> sp. em morangueiro no estado do Paraná. <i>Hugo Reis Vidal; Roberto Tomaz</i>	111
Avaliação de diferentes substratos para o cultivo do morango. <i>Ivan dos Santos Pereira; Rafael da Silva Messias; Carlos Augusto Posser Silveira; Luís Eduardo Corrêa Antunes; Clenio Nailton Pillon</i>	115
Características físico-química de frutos de cultivares de morangueiro. <i>Joaquim Gonçalves de Pádua; Renata Vieira da Mota; Jaime Duarte Filho; Csaignon Mariano Caproni; Flávia Maia Gonçalves</i>	119
Resposta na produção de morangueiro a diferentes níveis de NPK. <i>Nara Ristow; Silvia Carpenedo; Renato Trevisan; Luis Eduardo Corrêa Antunes; Cláudio José da Silva Freire</i>	123

Principais patógenos associados à cultura do morangueiro no estado do Espírito Santo. <i>Hélcio Costa ; José Aires Ventura</i>	127
AMORA-PRETA	129
Influência das Altas Temperaturas na Germinação do Pólen de Genótipos de Amora-Preta Primocane Frutos. <i>Elisia R. Correa; John R. Clark</i>	131
Diferentes meios de cultura na micropropagação de amoreira-preta cv. Ébano. <i>Fabíola Villa; Moacir Pasqual; Chrystiane Borges Fráguas; Franscinely Aparecida de Assis; Gleice Aparecida de Assis.</i>	135
Efeito do ácido naftalenoacético (Ana) e do ácido giberélico (Ga ₃) no enraizamento in vitro de amoreira-preta. <i>Franscinely Aparecida de Assis; Fabíola Villa; Moacir Pasqual; Gleice Aparecida de Assis.</i>	139
Influência das concentrações de sais e de carvão ativado no meio de cultura sobre o processo de enraizamento in vitro de amoreira-preta cv. Xavante. <i>Luciane Nolasco Leitzke; Márcia Wulff Schuch; Joseane Almeida de Souza.</i>	143
Influência do ácido indolbutírico e de meios de cultura na micropropagação de amoreira-preta. <i>Fabíola Villa; Moacir Pasqual; Franscinely Aparecida de Assis; Gleice Aparecida de Assis; Ximena Maira de Souza Vilela.</i>	147
Cultivo <i>in vitro</i> de amoreira-preta: influência da sacarose e de um aditivo orgânico complexo. <i>Leila Aparecida Salles Pio; Fabíola Villa; Moacir Pasqual; Franscinely Aparecida de Assis; Ximena Maira de Souza Vilela.</i>	151
Ácido bórico e sulfato de zinco hidratado no crescimento <i>in vitro</i> de amoreira-preta cv. Tupy. <i>Franscinely Aparecida de Assis; Fabíola Villa; Moacir Pasqual; Gleice Aparecida de Assis; Ximena Maira de Souza Vilela.</i>	155

<p>Analise e diagnostico de uma propriedade familiar com plantio e processamento de amora e framboesa, no Municipio de Rio Azul, PR. <i>Paulo Rogério Borszowskei; Marcelo Barbosa Malgarim; Dirk Cláudio Ahrens; Chris Dewulf.</i></p>	159
.	
<p>Micropropagação da amoreira-preta e efeito de substratos na aclimatização de plântulas. <i>Fabíola Villa; Moacir Pasqual; Leila Aparecida Salles Pio; Ximena Maira de Souza Vilela; Gleice Aparecida Assis.</i></p>	163
<p>Efeito de diferentes concentrações de glicina e inositol no cultivo in vitro de amoreira-preta. <i>Leila Aparecida Salles Pio; Fabíola Villa; Moacir Pasqual; Franscinely Aparecida Assis; Danielle Zampiere Arce Zárraga.</i> .</p>	167
.	
MIRTILO	171
<p>Determinação de compostos fenólicos totais no fruto de mirtilo (<i>Vaccinium ashei</i> Reade). <i>Roberta Oliveira Santos; Fernanda Villar Corrêa; Jaqueline Oliveira de Moraes; Paula Becker Pertuzatti; Myriam Salas Mellado.</i></p>	173
<p>Elaboração, caracterização e avaliação sensorial de néctar de mirtilo (<i>Vaccinium ashei</i> Reade). <i>Roberta Oliveira Santos; Fernanda Villar Corrêa; Jaqueline Oliveira de Moraes; Paula Becker Pertuzatti; Myriam Salas Mellado.</i></p>	177
<p>Evolução da dormência em algumas cultivares de mirtilo (<i>Vaccinium</i> spp.). <i>Valtair Verissimo; Luis Eduardo Corrêa Antunes; Flavio Gilberto Herter; Leonardo Hardtke; Fabiano Simões; Alexandre Couto Rodrigues.</i>.....</p>	181
<p>Micropropagação como técnica de rejuvenescimento em mirtilo (<i>vaccinium ashei</i> reade) cv. Climax. <i>Cláudia Roberta Damiani; Márcia Wulff Schuch; Luciane Couto da Silva; Alan Cristiano Erig.</i></p>	185
<p>Multiplicação fotoautotrófica de mirtilo cv. Georgiagem. <i>Cláudia Roberta Damiani; Márcia Wulff Schuch.</i></p>	189
.	

Enraizamento de miniestacas de mirtilo (<i>Vaccinium ashei</i> reade). <i>Doralice Lobato de Oliveira Fischer; José Carlos Fachinello; Luis Eduardo Corrêa Antunes; Cari Rejane Fiss Timm; Clevison Luiz Giacobbo; Zeni Fonseca Pinto Tomaz.</i>	193
Desenvolvimento de mudas de mirtilo (<i>Vaccinium</i> spp.) obtidas in vitro em diferentes composições de substrato. <i>Nara Cristina Ristow; Sílvia Carpenedo; Luis Eduardo Corrêa Antunes; Márcia W. Schuch; Bruno Aquino; Emerson Dias Gonçalves.</i>	197
Caracterização físico-química de barra de cereais com passas de mirtilo (<i>Vaccinium ashei</i> reade). <i>Roberta Oliveira Santos; Fernanda Villar Corrêa; Jaqueline Oliveira de Moraes; Paula Becker Pertuzatti; Myriam Salas Mellado.</i>	201
Avaliação fenológica de cultivares de mirtilo (<i>Vaccinium</i>) do grupo Rabbiteye na região Sul do Rio Grande do Sul. <i>Emerson Dias Gonçalves; Renato Trevisan; Luis Eduardo Correa Antunes; Nara Cristina Ristow.</i>	205
..	
Efeito da posição do explante e citonina na multiplicação in vitro de três cultivares de mirtilo. <i>Juçara Ferri; Márcia Wulff Schuch; Lorena Pastorini Donini; Joseane de Almeida Souza.</i>	209
Avaliação das características de produção e qualidade físico-químicas de cultivares de mirtilo (<i>Vaccinium</i>) do grupo Rabbiteye na região sul do Rio Grande do Sul. <i>Emerson Dias Gonçalves; Renato Trevisan; Luis Eduardo Correa Antunes; Nara Cristina Ristow.</i>	213
.	
Influência de diferentes composições de substrato na produção de massa fresca e seca de mudas de mirtilo (<i>Vaccinium</i> spp.). <i>Nara Cristina Ristow; Sílvia Carpenedo; Luis Eduardo Corrêa Antunes; Marcia W. Schuch; Bruno Aquino; Emerson Dias Gonçalves.</i>	217
FRUTAS NATIVAS E OUTRAS FRUTAS	221

Períodos de frio e concentrações de ácido giberélico em sementes de jabuticabeira na evolução da percentagem de emergência de plântulas. <i>Tiago da Silveira Camelatto; Enilton Fick Coutinho; Fabrício Carlotto Ribeiro; João Guilherme Casagrande Júnior; Elisa Rondam Caetano; Nicácia Portella Machado.</i>	223
Propagação de <i>Physalis</i> em diferentes substratos sobre efeito do ácido giberélico. <i>Filho, J.L.M.; Rufato L.; Kretschmar, A.A.; Silva, L.C.; Brighenti, A.F.; Ribeiro, R.S.; Mmadeira, F.; Congiu, G.A.; Souza, A.</i>	227
Efeito de diferentes tipos e concentrações de citocinina na multiplicação <i>In Vitro</i> de pitangueira (<i>Eugenia uniflora</i> L.). <i>Joseane Almeida de Souza; Márcia Wulff Schuch; Lorena Pastorini Donini; Mirian de Farias Ribeiro.</i>	231
Avances en la selección del guayabo del país - <i>Acca sellowiana</i> (berg) burret en Uruguay. <i>Vignale, B.; Camussi, G.; Cabrera, D.; Nebel, J. P.; Cunda, N.; Pritsch, C.</i>	235
Uso do coeficiente de repetibilidade no estudo da variabilidade existente em plantas de goiabeira serrana (<i>Acca sellowiana</i>). <i>Juliana Degenhardt; Jean-Pierre Ducroquet; Maurício Sedrez dos Reis; Miguel Pedro Guerra; Rubens Onofre Nodari.</i>	239
Influência da quebra de dormência seguida de diferentes tratamentos sobre germinação de sementes de goiabeira-serrana (<i>Acca sellowiana</i> Berg.). <i>Luzia Pereira da Silva; Juliana Degenhardt; Bernardo Ueno; Andréa Bittencourt Moura.</i>	245
.	
Variabilidade em inflorescências de butiazeiros de Santa Vitória do Palmar. <i>Elisane Schwartz; Raquel S. Neitzel; Rosa Lía Barbieri; José Carlos Fachinello.</i>	249
Taxas respiratórias e alterações na cor da casca em frutos de goiabeira serrana [<i>Acca sellowiana</i> (Berg) Burr.] armazenados à diferentes temperaturas. <i>Cassandro Vidal Talamini do Amarante; Jean-Pierre Ducroquet; Alexandre Sasso; Bruno Espindola Pansera; Cristiano André Steffens; Odimar Zanuzo Zanardi.</i>	253

Resultados preliminares da comparação entre diversas seleções de pitangueiras, em teste na Embrapa Clima Temperado. <i>Maria do Carmo B. Raseira; Rodrigo Franzon; Marcelo Couto; Daniel Marini; Ricardo Milech.</i>	257
Efeitos do tempo para o resfriamento na preservação da qualidade pós-colheita de frutos de butiá e araçá-vermelho. <i>Cassandro Vidal Talamini do Amarante; Clarice A. Megguer; Amanda M. F. Drehmer.</i>	261
Efeitos do estágio de maturação e da temperatura sobre as taxas respiratórias e o amadurecimento de araçá-vermelho. <i>Amanda M. F. Drehmer; Cassandro V. T. do Amarante; Clarice A. Megguer.</i>	265
Multiplicação <i>in vitro</i> de framboeseira cv. Batum. <i>Luciane Nolasco Leitzke; Márcia Wulff Schuch; Cláudia Roberta Damiani.</i>	269
Tipo de meio, citocinina e concentração na multiplicação <i>in vitro</i> de framboeseira cv. Heritage. <i>Luciane Nolasco Leitzke; Márcia Wulff Schuch; Cláudia Roberta Damiani.</i>	273
Caracterização da fisiologia pós-colheita de frutos de goiabeira serrana [<i>Acca sellowiana</i> (Berg) Burr.]. <i>Cassandro Vidal Talamini do Amarante; Jean-Pierre Ducroquet; Alexandre Sasso; João Paulo Generoso Silveira; Cristiano André Steffens; Ricardo Chechi.</i>	277
Caracterização física e química dos frutos de butiazeiro Arambaré, RS. <i>Gilson Schlindwein; Solange Machado Tonietto; Adilson Tonietto; Augusto Cruz de Azambuja; Rodrigo Favreto; Clarissa Belotto Perini.</i>	281
Competição de seleções de araçá amarelo (<i>Psidium cattleianum</i> var. <i>lucidum</i>). <i>Patrícia M. Einhardt; Ricardo Milech; Lucas Nörnberg; Moeses Danner; Maria do Carmo B. Raseira.</i>	285
Competição de seleções produtoras de araçás de película vermelha. <i>Daniel Marini; Lucas Nörnberg; Patrícia M. Einhardt; Maria do Carmo B. Raseira.</i>	289

MORANGO

Produtividade do morango em função da localização na estufa¹

Bernadete Radin¹

Bruno Brito Lisboa²

Sídia Witter³

Valmor Barni⁴

Aristides Câmara Bueno⁵

Nídio Antonio Barni⁶

Ronaldo Matzenauer⁷

Introdução

A cultura do morangueiro é predominantemente produzida em pequenas propriedades, e, por agregar mão-de-obra familiar, possui grande importância econômica e social, caracterizando-se como excelente fonte de renda. É uma cultura que necessita de rotação de área, em virtude da suscetibilidade ao ataque de fungos e bactérias (Fortes e Osório, 2003). Essa prática embora eficiente, é limitante em pequenas propriedades, promovendo, por isso, o desenvolvimento e a adoção de técnicas de cultivo sem solo ou hidropônicas em regiões tradicionais de produção de hortaliças (Canadas citado por Fernandes Junior et al., 2002).

O uso de sistemas hidropônicos ocorre em ambiente de estufas, e nessas, devido aos custos mais elevados de implantação, devem ser utilizados sistemas de plantio que permitam maior aproveitamento da superfície, do volume e da radiação incidente (Gariglio et al., 1998). Em função do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento do morangueiro fora do solo, em cultivo horizontal, em três alturas buscando o máximo aproveitamento da área, analisando o número de frutos por planta, peso médio por fruto e peso de frutos por planta.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor - FEPAGRO, em Eldorado do Sul, RS (latitude 30⁰05'S; longitude 51⁰39'W; altitude 10 m) na região climática da Depressão Central. Utilizou-se estufa plástica pampeana, com estrutura metálica e cobertura em arco, possuindo 21m de comprimento e 10m de largura, coberta com polietileno transparente de 150mm de espessura. O pé-direito tinha altura de 2,5m e parte central com 3,5m. Na parte lateral das estufas havia tela antiinsetos de coloração branca.

¹O trabalho foi realizado com apoio financeiro do CNPq. Edital universal 02/2003.

²Eng. Agrôn.(a) Dr.(a), Pesquisadora da Fepagro/Centro de Meteorologia Aplicada. (radin@fepagro.rs.gov.br)

³Eng. Agrôn.(a), Especialista, Pesquisador da Fepagro/Laboratório de Fitopatologia. (bruno@fepagro.rs.gov.br)

⁴Bióloga, Dr^a, Pesquisadora da Fepagro.

⁵Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Fepagro/Agroindústria.

⁶Eng. Agrôn., Pesquisador da Fepagro/Centro de Meteorologia Aplicada.

⁷Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Fepagro/Centro de Meteorologia Aplicada.

Foi montada uma estrutura de madeira, com prateleiras em três alturas, a partir da superfície do solo: prateleira alta (1,80m), intermediária (1,20m) e baixa (0,60m), dispostas no sentido norte-sul. Sobre cada prateleira foram colocadas sacolas de polietileno decoloração branca contendo substrato a base de casca de arroz queimada + turfa (1:1). Cada sacola tinha comprimento de 3,0m e, a cada 20cm foi colocada uma muda. Dentro da sacola foram colocadas mangueiras gotejadoras, com espaçamento de 20cm entre os gotejadores.

Foram instalados dois termógrafos na parte central da estufa, junto à prateleira baixa e a prateleira alta, para medir a temperatura do ar e mais um termohigrógrafo junto a prateleira intermediária para medir, além da temperatura, a umidade relativa do ar, durante todo o período em que foi realizado o experimento.

O transplante foi realizado em 11/05, utilizando-se a cultivar aromas. A colheita dos frutos iniciou em 27 de julho e a última foi realizada em 7 de dezembro. Os intervalos variaram entre 3 a 4 dias. Os frutos eram colhidos, contados e pesados, fazendo-se a separação conforme a altura da prateleira e disposição leste e oeste. Foi computado o número de frutos e produtividade por planta e peso médio por frutos. Os resultados foram submetidos à análise de variância, através do teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Não houve interação entre a altura da prateleira e o cultivo no lado leste ou oeste da estufa para nenhuma das variáveis observadas, revelando que as diferenças nas respostas quanto à altura da prateleira foram similares tanto no lado leste como no oeste (Figura 1). Com isso pode-se inferir que as prateleiras dispostas no sentido norte-sul favorecem a incidência da radiação solar nos dois lados. Pela parte da manhã há maior incidência de radiação no lado leste e, pela parte da tarde mais no sentido oeste. Isto pressupõe que este é o melhor sentido de posicionamento das prateleiras, pois evita que haja sombreamento em qualquer um dos lados, o que poderia ocorrer se fossem orientadas no sentido leste-oeste.

Os resultados foram diferentes para as três variáveis estudada em relação às diferentes alturas. O número de frutos (NF) por planta e o peso (g planta⁻¹) foram superiores nas prateleiras média e baixa (Figura 2). O peso médio por fruto foi superior na prateleira baixa, não diferindo da prateleira média, como mostra a Figura 2. A menor produtividade foi observada na prateleira alta e, isso provavelmente ocorreu em função da temperatura máxima do ar mais elevada nesse ponto da estufa que ficou, em média 3°C a mais que a prateleira baixa (Figura 3).

Em dias de alta disponibilidade de radiação solar, a diferença de temperatura do ar entre as prateleiras foi mais acentuada. Este resultado também foi constatado por Reisser et al. (2005), os quais observaram que nos períodos de grande disponibilidade de radiação solar existe um gradiente térmico crescente em direção à cobertura. A média das temperaturas máximas, no período de 12/09 a 07/12, da prateleira alta foi de 32,8°C. Segundo Ronque (1998) a partir de 25°C o desenvolvimento floral é inibido e a 32°C ocorre abortamento floral na cultura do morangueiro.

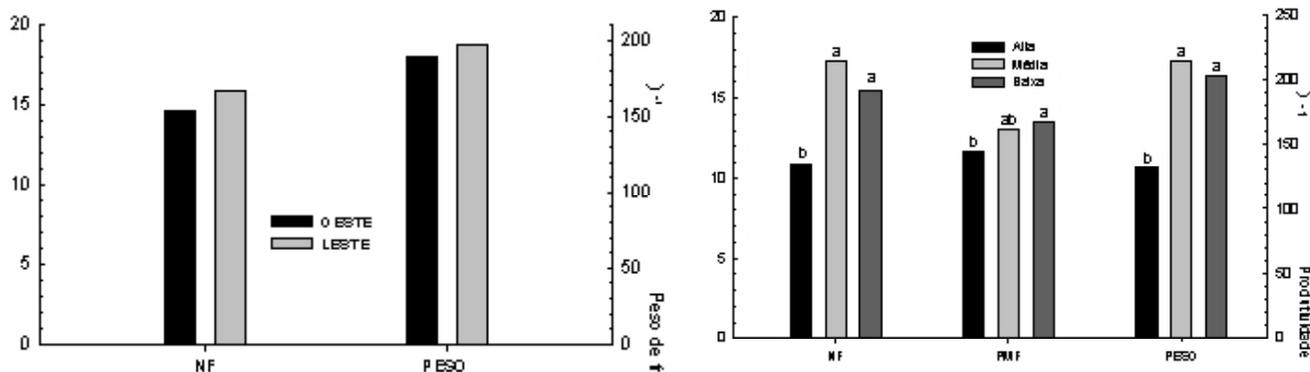


Figura 1. Número de frutos de morango e peso de frutos por planta, cultivados em prateleiras voltados para leste e oeste, no interior de estufa. Eldorado do Sul, RS, 2005.

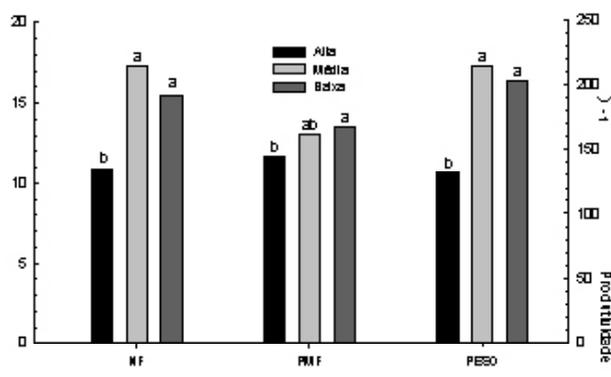


Figura 2. Número de frutos de morango, peso médio por fruto e peso de frutos por planta, cultivados em prateleiras (Alta, média e Baixa), no interior de estufa. Eldorado do Sul, RS, 2005.

Conclusão

O cultivo de morango realizado em prateleiras com diferentes alturas não é um sistema de cultivo recomendado, pois é desfavorecido pelo gradiente de temperatura do ar, a qual é muita elevada na prateleira alta (1,80m).

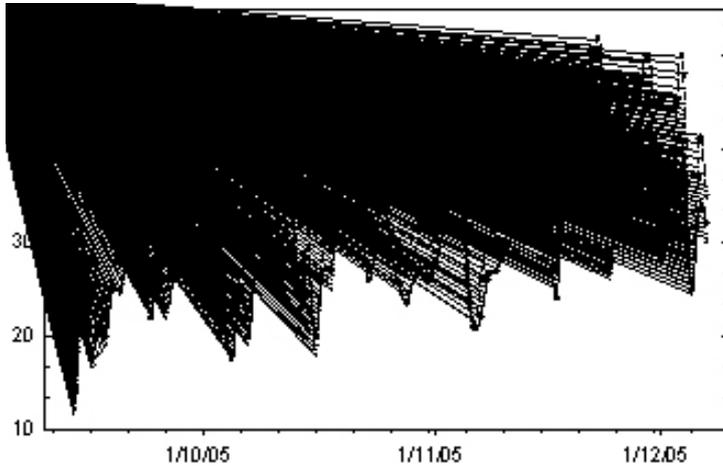


Figura 3. Valores diários da temperatura do ar máxima ocorrida junto às prateleiras alta, média e baixa, no interior de estufa, cultivada com morango. Eldorado do Sul, RS, 2005.

Referências Bibliográficas

FERNANDES-JÚNIOR, F.; PEDRO ROBERTO FURLANI, P.R.; RIBEIRO, I.J.A.; CARVALHO, C.R.L. produção de frutos e estolhos do morangueiro em diferentes sistemas de cultivo em ambiente protegido. *Bragantia*, Campinas, v. 61, n. 1, 25-34, 2002

FORTES, J.F.; OSÓRIO, V.A.(ed.) *Morango - Fitossanidade*. Embrapa Clima Temperado (pelotas, RS). - Brasília: Embrapa, Informação tecnológica, 2003, 36p.

GARIGLIO, N.F.; PILATTI, R.A.; PERNUZZI, C.; MARANO, R.P. Comportamiento de frutilla em cultivo vertical, bajo invernáculo, com diferentes substratos. *Revista Fave*, v.12, n.1, 1998.

REISSER JUNIOR, C; RADIN, B.; BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R.; DIDONÉ, I.A. Variação vertical da temperatura do ar e do solo em cultivo de tomateiro dentro e fora de estufa com tela e sem tela antiinseto. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 14, 2005, Campinas. XIV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Anais... Campinas: Universidade estadual de Campinas - UNICAMP, 2005.

RONQUE, E.R.V. *Cultura do morangueiro - Revisão e prática*. Editora Curitiba: Emater Paraná. 1998, 205p.

Potencial polinizador de *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) (Apidae Meliponina) em morangueiro¹

Sidia Witter²

Bernadete Radin³

Bruno Brito Lisboa⁴

Letícia Azambuja Lopes⁵

Valmor Barni⁶

Introdução

A polinização por abelhas é de grande importância para agricultura mas poucas espécies têm sido manejadas para polinização de culturas agrícolas (Crane & Walker, 1984).

O morangueiro, *Fragaria X ananassa* Duchene, produz flores bissexuais e auto-férteis (Crane & Walker, 1984) e os morangos resultam do desenvolvimento do receptáculo floral. Nitsch (1950) verificou que os aquênios são fontes ricas em hormônio vegetal que controlam o crescimento do receptáculo e, para que isso ocorra o óvulo contido no aquênio tem que ser fertilizado. Flores completamente fertilizadas resultam em frutos bem formados, de bom tamanho e maturação precoce, sendo o seu peso proporcional ao número de óvulos fecundados (Nitsch, 1950; Chagnon et al., 1989). A polinização das flores de morangueiro resulta da ação combinada da gravidade e do vento (Connor, 1970). Entretanto, a taxa de polinização dos aquênios raramente supera 60%, se não houver transporte de pólen pelos insetos (Pion et al., 1989 apud Chagnon et al., 1993). *Apis mellifera* é considerada o polinizador para diferentes cultivares (Chagnon et al., 1989) e, algumas espécies de Meliponina têm sido utilizadas com sucesso na polinização de morangueiro em estufa e, revelaram ser tão eficientes quanto *A. mellifera* (Maeta et al., 1992; Malagodi-Braga & Kleinert, 2004).

Tetragonisca angustula revelou possuir um grande potencial para polinização de morangueiro, pois, trata-se de uma espécie não agressiva (ausência de ferrão funcional), bastante rústica, apresentando outras vantagens, como a facilidade de obtenção dos ninhos e manejo das colônias. Esse trabalho objetivou determinar a contribuição de *T. angustula* na polinização e produção do morangueiro cultivado em estufa.

¹O trabalho foi realizado com apoio financeiro do CNPq. Edital universal 02/2003.

²Biól^a. Dr^a. em Biociências. Pesquisadora da FEPAGRO. Ecologia de Abelhas Nativas. (sidia-witter@fepagro.rs.gov.br)

³Eng. Agrôn.(a) Dr^a em Fitotecnia. Pesquisadora da FEPAGRO/Lab. Agrometeorologia Aplicada. radin@fepagro.rs.gov.br

⁴Eng. Agrôn., Especialista. Pesquisador da FEPAGRO/Lab. Fitopatologia. (bruno-lisboa@fepagro.rs.gov.br)

⁵Biól^a. M.Sc em Biociências. Pesquisadora colaboradora da FEPAGRO. (leazambuja@gmail.com)

⁶Eng. Agrôn., M.Sc. Pesquisador da FEPAGRO/Agroindústria. (vbarni@fepagro.rs.gov.br)

Material e Métodos

Desidério Finamor – FEPAGRO, em Eldorado do Sul, RS (latitude 30⁰05'S; longitude 51⁰39'W; altitude 10 m) na região climática da Depressão Central. Os experimentos foram realizados no interior de estufa plástica pampeana, com estrutura metálica e cobertura em arco, possuindo 21m de comprimento e 10m de largura, coberta com polietileno transparente de 150mm de espessura com uma área de 210m² e 2300 plantas de morangueiro de cultivares (Oso Grande, Aromas, Camarosa e Tudla). A cultivar Tudla não foi utilizada na avaliação do trabalho. Na parte lateral das estufas havia tela antiinsetos, de cloração branca. Uma estrutura de madeira foi montada com prateleiras em 3 alturas: prateleira alta (1,80m), intermediária (1,20m) e baixa (0,60m), dispostas no sentido norte-sul. Sobre cada prateleira foram colocadas sacolas de polietileno de coloração branca contendo substrato a base de casca de arroz queimada + turfa (1:1). Cada sacola tinha comprimento de 3,0m e, a cada 20 cm foi colocada uma muda. Dentro da sacola foram eiras gotejadoras, com espaçamento de 20 cm entre dores. No início da floração foram colocadas duas colônias de *T. angustula* no interior da estufa e, as abelhas tinham acesso as flores de todas as cultivares.

Para os experimentos de polinização, 24 flores primárias ainda em botão, de cada cultivar, foram cobertas com tule, para impedir o acesso das abelhas e, 24 flores primárias de cada cultivar foram marcadas e disponibilizadas a visitação por jataí. Foram utilizadas somente flores primárias por apresentarem o maior número de pistilos, por serem mais dependentes da polinização por insetos e por produzirem frutos grandes. Contou-se o número de fruts colhida e o percentual dadeformada.

bservações individuais do comportamento abelhas nas flores em datas entre 30/09/2005 e 10/11/2005, anotando-se: percentuais de contatos com as anteras e estigmas bem como, a região do receptáculo contactada durante os deslocamentos nas flores.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos a partir da autopolinização espontânea realizada por gravidade e pelo homem ao balançar as flores primárias da cultivar Oso Grande revelaram que os agentes envolvidos nesse tipo de polinização, em estufa, originaram 100% de frutos deformados. Para as cultivares Aromas e Camarosa os percentuais de frutos deformados nos testes de autopolinização espontânea foram respectivamente 92% e 87%. Malagodi-Braga (2002) observou que as flores primárias da cultivar Oso Grande, embora autocompatíveis, necessitam de um polinizador para produção de frutos sem deformações. As flores de morangueiro apesar de bissexuais e autoférteis, apresentam variações em sua capacidade de autopolinização nas diversas cultivares (Connor & Martin, 1973; Zebrowska, 1998). Essas variações, geralmente estão relacionadas à morfologia e à fisiologia floral e determinam o grau de dependência dessas cultivares à polinização por insetos (Bagnara & Vincent, 1988; Zebrowska, 1998). Malagodi-Braga (2002) observou que o alto percentual de frutos deformados, na autopolinização espontânea, nas cultivares Campinas, Sweet Charlie e Oso Grande foi ocasionada pelo distanciamento existente entre as anteras e os estigmas superiores e/ou pelo padrão de maturação dos estames e dos pistilos das flores dessas cultivares. Constatou também, que na cultivar Oso Grande, além da altura dos estames ser inferior à do receptáculo, esses se deslocam em direção às pétalas, afastando-se completamente dos estigmas receptivos quatro dias após a abertura da flor.

Os altos percentuais de frutos deformados obtidos nas cultivares Aromas e Camarosa na autopolinização espontânea observada no presente estudo, também sugerem uma relação com a morfologia floral e/ou pelo padrão de maturação dos estames e dos pistilos das flores. Portanto, como verificado em várias cultivares, os polinizadores são necessários para maximizar a produção de morangos (Nye & Anderson, 1974; Chagnon *et al.*, 1989; Malagodi-Braga, 2002), especialmente quando as taxas de autopolinização espontânea são baixas (Zebrowska, 1998).

Observou-se que *T. angustula* foi eficiente na polinização das flores primárias de Oso Grande e Camarosa resultando em 72% e 80% de frutos bem formados, respectivamente. De acordo com Malagodi-Braga & Kleinert (2004) *T. angustula* foi muito eficiente na polinização das flores primárias da cultivar Oso Grande resultando em alto percentual de frutos bem formados mostrando que polinizadores são necessários para produção comercial dessa cultivar. Para os autores, apesar do pequeno porte dessa espécie de abelha, em torno de 4,5mm, suas campeiras apresentaram um comportamento adequado nas flores primárias dessa cultivar, polinizando de modo uniforme um grande número de pistilos ao redor do receptáculo produzindo frutos bem formados.

Na cultivar Aromas, as flores que foram expostas à visita da abelha, resultaram em 60% dos frutos deformados. Além da observação da estrutura da flor, com estames praticamente horizontais sobre as pétalas, esse resultado pode ainda ter relação com outros fatores ainda não explicados ou desconhecidos.

De um total de 93 campeiras de *T. angustula*, 51% delas tocaram todas as anteras das flores visitadas. Durante os deslocamentos nas flores, 59% das campeiras realizavam uma volta inteira no receptáculo floral tocando pistilos basais, centrais e apicais. Chagnon *et al.* (1993), verificaram que *A. mellifera* em suas visitas às flores de morangueiro, permanecia principalmente na região apical do receptáculo floral enquanto, que as abelhas nativas (Halictidae e Andrenidae) menores que 1,0cm, detinham-se à região basal e próxima dos estames.

Malagodi-Braga (2002), observou que *Dialictus* sp. permanece principalmente na base da flor junto aos estames e na lateral do receptáculo floral. Por outro lado *A. mellifera* e *T. spinipes* foram mais eficientes na polinização dos pistilos apicais. O comportamento exibido por essas abelhas nas flores de morangueiro, sugere que durante a polinização natural existe um efeito complementar na polinização realizada por essas abelhas nas flores primárias da cultivar Oso Grande.

Conclusões

A produção de morangos em estufa necessita de um agente polinizador para originar frutos bem formados.

Ficou constatado que a *T. angustula* é um eficiente polinizador das flores primárias de morangueiro polinizando pistilos em todas as regiões do receptáculo floral.

Referências Bibliográficas

- BAGNARA, D.; VINCENT, C. The role of insect pollination and plant genotype in strawberry fruit set and fertility. *Journal of Horticultural Science*. V.63, n.1, p. 69-75. 1988.
- CHAGNON, M.; GINGRAS, J.; OLIVEIRA, D. Complementary aspects of strawberry pollination by honey and indigenous bees. *Journal of Economic Entomology*, v. 86, n. 2, p.416-420, 1993
- CHAGNON, M.; GINGRAS, J.; OLIVEIRA, D. Pollination rate of strawberries. *Journal of Economic Entomology*, v. 82, p.1350-1353, 1989.
- CONNOR, L. J. Studies of strawberry pollination of Michigan. In: The indispensable pollinators. Ark. Agric. Ext. Serv. Misc. Pub. 127p., 1970.
- CRANE, E.; WALKER, P. Pollination directory for world crops. International Bee Research Association, London, 183p, 1984.

- MAETA, Y.; TEZUCA, T.; NADANO, H. SUZUKI, K. Utilization of the Brazilian stingless bee, *Nannotrigona testaceicornis*, as a pollinator of strawberries. *Honeybee Science*, v. 13, p. 71-78, 1992.
- MALAGODI-BRAGA, K.S. Estudo de agentes polinizadores em cultura de morango (*Fragaria x ananassa* Duchesne - Rosaceae). Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2002.
- MALAGODI-BRAGA, K.S.; KLEINERT, A.M.P. Could *Tetragonisca angustula* Latreille (Apinae, Meliponini) be effective as strawberry pollinator in greenhouses? *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 55, p. 771-773, 2004.
- NITSCH, J.P. Growth and morphogenesis of the strawberry as related to auxin. *American Journal of Botany*, v. 37, p. 211-215, 1950.
- NYE, W.P.; ANDERSON, J.L. Insect pollinators frequenting strawberry blossoms and the effect of honey bees on yield and fruit quality. *Journal American Soc. Hort Science*, v. 99, n. 1, p.40-44, 1974.
- ZEBROWSKA, J. Influence of pollination medes on yield components in strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch). *Plant Breeding*, v. 17, p. 255-260, 1998.

Percepção do diagnóstico ambiental da microrregião de Atibaia/Jarinu para adoção da produção integrada de morango

*Fagoni Fayer Calegario*¹

*Valéria Sucena Hammes*¹

*Argentini da Silva*²

*Fayer Calegario Bagdonas*³

Thiago

Natasha

Introdução

O potencial para a adoção da Produção Integrada de Morango (PIMo) depende não só da aptidão agrícola da região e adoção das melhores técnicas agronômicas disponíveis, mas também da organização e integração do setor produtivo aos diversos elos da cadeia agroindustrial. A educação ambiental pode auxiliar o alcance de tal condição, preparando os produtores previamente à conversão para a PIMo.

Este trabalho teve com objetivo realizar um diagnóstico, segundo a percepção dos produtores de morango da região de Atibaia e Jarinu (SP) do potencial da microrregião (espaço, recursos naturais e sociedade) à adoção da produção integrada, conscientizando-os e preparando-os a tomar as decisões necessárias para iniciar o processo de implementação.

Material e Métodos

Segundo a práxis socioambiental Ver-Julgar-Agir associada a técnicas de diagnóstico, avaliação de impacto e gestão ambiental proposta pela Macroeducação (Hammes, 2004), foi confeccionada uma planilha com indicadores estabelecidos segundo preceitos contidos no Marco Legal da Produção Integrada de Frutas (PIF) (Andrigueto e Kososki, 2002). Tal planilha serviu como ferramenta para quantificar e qualificar resultados da percepção dos produtores reunidos em um Dia de Campo denominado "Ver".

Os participantes do Dia de Campo preencheram a planilha, sendo as avaliações repetidas em três pontos: em ambiente fechado (imediatamente após o treinamento dos presentes); no decorrer da visita a um ponto situado no divisor de águas entre dois córregos da microrregião de Jarinu, observando-se o entorno; e no retorno de cada produtor à sua microrregião (Atibaia/Jarinu). As respostas foram alocadas em três níveis: sem boas práticas, com boas práticas e nível PIF. Para

¹Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Cx. Postal 69, 13820-000, Jaguariúna, SP, (19)3867-8700, (fagoni@cnpma.embrapa.br) e (valeria@cnpma.embrapa.br)

²Aluno do Curso de Engenharia Ambiental, UNIPINHAL, Espírito Santo do Pinhal, SP, bolsista CNPq da Embrapa Meio Ambiente, (thiago@cnpma.embrapa.br)

³Aluna do Curso de Engenharia Ambiental, UNESP, Rio Claro, SP, estagiária da Embrapa Meio Ambiente. (nfayer@gmail.com)

cada componente da paisagem, dependendo do nível tecnológico adotado, foram quantificados 2, 4 ou 8 pontos. A somatória de pontos indica, no final, de acordo com um *ranking*, se o participante está: pouco, mediana ou fortemente preparado para receber e promover a PIF

Resultados e Discussão

A ferramenta se apresentou adequada para promover auto-conhecimento dos produtores, estimular sua observação da microrregião e desenvolver seu discernimento sobre adoção de procedimentos adequados relativos aos diversos componentes de paisagem (espaço, recursos naturais e sociedade).

Segundo os resultados de análise por frequência relativa, Atibaia/Jarinu apresenta como pontos fortes serviços e infra-estrutura básica (64% das respostas recaíram sobre o nível PIF), com especial atenção ao tratamento e destinação adequada às embalagens de agrotóxicos. Dois outros pontos fortes da microrregião são os cuidados com o solo e com os resíduos e lixo, ambos itens com 43% das respostas no nível PIF (Tabela 1).

Por outro lado, a região requer melhorias em questões relacionadas ao planejamento e gestão do território para o enfrentamento de causas pontuais, como degradação da paisagem, que teve 57% das respostas alocadas no nível tecnológico sem boas práticas (Tabela 1).

Segundo a percepção do grupo de produtores avaliados, a microrregião de Atibaia e Jarinu está medianamente apta a adotar a PIF, com 64% das respostas. O restante dos participantes (36%) foi classificado como pouco preparado para receber e promover a PIF (Tabela 1).

Essas informações indicam que haverá necessidade de realizar treinamentos diferentes para esses dois níveis tecnológicos existentes na região.

Nenhum participante foi classificado como fortemente preparado para receber e promover a PIF. Assim sendo, antes da implementação e validação do sistema, haverá necessidade de promover ações de conscientização básica para tornar os produtores realmente aptos a futuramente realizar a conversão. O sistema só será viável na região se os principais elos da cadeia produtiva forem capazes de implementar e manter o sistema funcionando ao longo do tempo.

Na região de Atibaia e Jarinu, há 10 anos já houve o lançamento de um selo de qualidade, cujo programa não foi levado adiante, gerando frustração nos participantes. Para que a mesma situação não ocorra com o selo da PIMo, um trabalho de base precisa ser realizado para que os adeptos se tornem conscientes da seriedade do programa e da necessidade de grande comprometimento por parte de todos.

O desenvolvimento da percepção ambiental é fundamental para fortalecer a cidadania e a participação efetiva da comunidade em questões locais, estabelecendo atitudes proativas perante as situações e possibilitando a mudança de paradigmas – de valores e modelo de desenvolvimento (Hammes, 2004). Assim sendo, a educação ambiental tem papel fundamental para a construção e difusão da PIMo.

Tabela 1. Porcentagem de respostas às questões sobre componentes da paisagem posicionadas nos três níveis tecnológicos (sem boas práticas, com boas práticas e nível PIF), frequências relativas das respostas e número total de pontos em cada nível, *ranking* e classificação dos produtores.

Componentes de paisagem		Sem Boas Práticas		Com Boas Práticas		PIF	
		%	Pontos	%	Pontos	%	Pontos
Espaço	Planejamento Ambiental	29	2	71	4	0	8
	Paisagem	57	2	43	4	0	8
Recursos Naturais	Água	21	2	71	4	7	8
	Solo	14	2	43	4	43	8
	Mata	29	2	43	4	29	8
	Air	36	2	36	4	29	8
Sociedade	Relações Sociais na Atividade Agrícola	36	2	57	4	7	8
	Serviços Básicos	14	2	21	4	64	8
	Resíduos	7	2	50	4	43	8
Frequência Relativa e Total de Pontos (máximo, médio e mínimo para cada nível)		27,0	18	48,4	36	24,6	72
Ranking		18 a 35 pontos		36 a 53 pontos		54 a 72 pontos	
Faixas de Classificação		Pouco preparada para receber e promover a PIF		Medianamente preparada para receber e promover a PIF		Fortemente preparada para receber e promover a PIF	
Porcentagem de Participantes		36		64		0	

Nota: Participaram do diagnóstico um total de 14 pessoas, sendo 51% produtores proprietários, 21% produtores arrendatários, 14% engenheiros agrônomos, 7% gestores públicos/entidades e 7% funcionários de revendas de produtos agropecuários.

Conclusão

O diagnóstico se apresentou adequado para promover auto-conhecimento dos produtores, estimular sua observação da microrregião e desenvolver seu discernimento sobre adoção de procedimentos adequados relativos aos diversos componentes de paisagem (espaço, recursos naturais e sociedade).

Segundo a percepção do grupo de produtores avaliados, a microrregião de Atibaia e Jarinu está medianamente apta a adotar a PIF.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pelo apoio financeiro ao projeto *Implementação da Produção Integrada de Morangos Semi-Hidropônicos* (processo 48.0016/04-6).

Ao apoio da Prefeitura da Estância de Atibaia, Associação dos Produtores de Morangos e

Hortifrutigranjeiros de Atibaia / Jarinu e Região, Secretaria Municipal de Agropecuária e Abastecimento, Departamento de Meio Ambiente, Sindicato Rural de Atibaia e Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural de Atibaia.

Bibliografia

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A.R. Marco legal da produção integrada de frutas. Brasília: MAPA/SARC, 2002. 60 p.

HAMMES, V. S. Proposta metodológica da macroeducação, volume 2, Embrapa, São Paulo: Globo, 2004 (Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável).

Pólo de morango e certificação de origem da produção no estado do Espírito Santo

César Pereira Teixeira¹
Hélcio Costa¹
Maurício José Fornazier¹
José Mauro de Sousa Balbino¹
Aureliano Nogueira da Costa¹
Andréa Ferreira da Costa¹
Antonio Elias Souza da Silva¹

Introdução

A fruticultura do Estado do Espírito Santo tem sido organizada em Pólos como forma eficiente de potencializar a produção de frutas, fortalecendo o setor pela maior representatividade, pelas ações de capacitação e pelo potencial de superação dos pontos críticos, possibilitando uma maior garantia de fornecimento contínuo de produto. Em razão da importância sócio-econômica e da demanda crescente do morango para fins agroindustriais e mercado *in natura*, a Secretaria de Estado da Agricultura, criou o “Pólo do Morango no Espírito Santo”, abrangendo as regiões com aptidão agroclimática, com base no Mapa das Unidades Naturais do Estado, englobando os municípios delimitados, em “Terras Frias”, com altitude entre 850 e 1200 metros e “Temperaturas Amenas”, com altitude entre 450 a 850 metros. O agronegócio do morango gera cerca de 16 empregos por hectare, totalizando, atualmente, aproximadamente 3.000 empregos diretos, somente na fase de produção, em cerca de 200ha cultivados, com produção superior a 5.000 toneladas na safra 2005, com perspectivas de aumentar em 2006.

Objetivos

O pólo de morango tem como objetivo estratégico o envolvimento do setor público e privado, sendo concebido para viabilizar a produção da fruta em escala, como apoio ao Programa de Produção Integrada PIF-Morango, potencializar e organizar as ações de pesquisa e assistência técnica, direcionar o fomento através de crédito agroindustrial e promover a diversificação agrícola e de renda para agricultores de base familiar, além de fortalecer o associativismo entre os produtores.

¹INCAPER – CRDR/CS. 29.375-000 Venda Nova do Imigrante, ES. (www.incaper.es.gov.br) (cesarpereira@incaper.es.gov.br)

Metas

A principal meta global do programa, para seis anos (2004 a 2008), é a ampliação, em cerca de 100%, da área cultivada, com acréscimo médio de 27 ha/ano, e implementação da rastreabilidade da produção através do Selo de Origem “Morango das Montanhas do Espírito Santo: Qualidade com Responsabilidade”, instituído através da portaria estadual nº 022-R, de 08/06/2004, que normatiza sua utilização.

Resultados

Para atender aos objetivos propostos, foram realizadas diversas ações de transferência de tecnologia, a partir da safra de 2004, como a instalação de oito unidades de demonstração na região produtora de morangos para incentivar a expansão da cultura, mais quatro unidades foram instaladas em 2005, e em 2006 estão em execução outras seis unidades experimentais com objetivo de observar a adaptabilidade de cultivares, simultaneamente foram realizados cursos para treinamento de técnicos em dois módulos; cadastramento dos produtores e inspeções de conformidade para utilização do selo de origem; e editada as publicações “Tecnologias para a Produção, Colheita e Pós-Colheita de Morangueiro”, em março/2004, reeditada em fevereiro/2006 e a publicação “Mudas de Morangueiro: Tecnologias para Produção em Viveiro”, editada em fevereiro/2005. Mensalmente vem sendo realizada reunião técnica de avaliação dos resultados para articulação da equipe de pesquisa, assistência técnica e fiscalização no processo de monitoramento da qualidade do morango. Essas ações têm permitido cadastrar a quase totalidade dos produtores de morango, identificando a origem da produção por produtor e região, sendo que na safra 2005, quando não se constatou nenhuma amostra com nível de agrotóxico acima do permitido, através de análises de monitoramento realizadas pelo IDAF - Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal da SEAG - Espírito Santo.

Certificação de Origem

Através do Convênio nº 001/2004, de 09 de fevereiro de 2004, elaborado com o objetivo de desenvolver ações conjuntas e viabilizar a implantação das Boas Práticas Agrícolas para a cultura do morangueiro na região de montanha do Espírito Santo, foram realizados cursos, treinamentos técnicos, publicações, reuniões mensais para articulação no processo de monitoramento da qualidade do morango, do meio ambiente e para proteção do agricultor, segundo normas sanitárias para a elevação da produtividade e melhoria da qualidade dos cultivos, e adequação no uso de variedades conforme as exigências do mercado, e a implantação da certificação do morango regional, através do selo de origem com a marca “Morango das Montanhas do Espírito Santo - Qualidade com Responsabilidade”, através da Portaria nº 022 – R, de 08 de junho de 2004, publicada no Diário Oficial do Estado do Espírito Santo em 09 de junho de 2004. Foram estabelecidas normas para aplicabilidade do selo de origem, sendo a adesão voluntária e a solicitação partindo do produtor de morango, através de modelo próprio, feito nos escritórios do Incaper, ou através da rede de técnicos credenciados pelo Pólo. A partir desse momento, o produtor inicia o procedimento assinando um documento de adesão espontânea, se comprometendo a seguir as normas estabelecidas de produção, recomendadas pelos órgãos oficiais. E em seguida é realizado o cadastro do produtor e a vistoria dos órgãos de Fiscalização e Assistência Técnica à propriedade. Como resultado desta vistoria é emitido um laudo que permitirá ou não o uso do Selo, de acordo com a adoção dos procedimentos para a produção sustentável do morango. O produtor cadastrado tem seu número próprio de registro que é fornecido pelo coordenador do Pólo de Morango, sendo os códigos dos selos seqüenciais e expedidos de acordo com a expectativa da sua produção, permitindo o controle da comercialização e a rastreabilidade de origem do produto. O código dos selos é composto por três letras, referentes ao nome do município, acompanhado de três dígitos. O selo é utilizado em cada embalagem individual de morango. Em 2004 foram cadastrados 448 produtores, em 2005 foram 356 e em 2006 foram cadastrados 680 produtores. Também foi elaborado em 2006

o “Manual de identidade visual e especificações de uso do Selo: Morango das Montanhas do Espírito Santo”, divulgado para toda a cadeia do agronegócio morango do ES, em especial para as gráficas.

Conclusão

Através do trabalho articulado em Pólo tem sido possível promover o desenvolvimento da produção de morangos no estado do Espírito Santo nos últimos três anos, tem sido possível aumentar o número de produtores de base familiar envolvidos na atividade através de ações articuladas de pesquisa, assistência técnica, extensão rural e também a integração dos elos da cadeia produtiva, desde as empresas fornecedoras de insumos, crédito rural, fomento, até a fiscalização e comercialização de frutos.

Bibliografia

BALBINO, J.M. de S.(Ed.). Tecnologias para produção, Colheita e Pós-Colheita de Morangueiro. Vitória, ES: Incaper, 2004.76p. (Incaper. Documentos, 124).

BALBINO, J.M. de S.; et alii. Mudanças de Morangueiro: tecnologias para produção em viveiro. Vitória, ES: Incaper, 2005.22p. (Incaper. Documentos, 137).

COSTA, H; VENTURA, J.A. Bacteriose do morangueiro. Vitória, ES: Incaper, 2004.4p. (Incaper. Documentos, 125).

COSTA, H; ZAMBOLIM, L; VENTURA, J.A. Manejo integrado de doenças do morangueiro. In: ZAMBOLIM, L (Ed.). Manejo integrado de doenças e pragas: produção integrada de fruteiras tropicais. Viçosa: UFV, 2003.cap. 6 p. 131 – 164.

TEIXEIRA, C.P; BOREL, R.M.A.; FORNAZIER, M.J.; COSTA, H.; CASTRO, L.L.F; SILVA, A.E.S. Cadastramento dos produtores visando a certificação de origem da produção de morangos, na região das montanhas do Estado do Espírito Santo. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas. VIII Vitória: Incaper, 2006. p.255.

Período de armazenamento e qualidade sensorial de três novas cultivares de morango introduzidas no Rio Grande do Sul

Letícia Marisol Flores Castañeda¹
Rufino Fernando Flores Cantillano²
Luis Eduardo Correa Antunes²
Rosa de Oliveira Treptow³
Ana Paula Pereira Schunemann¹

Introdução

As pequenas frutas vêm despertando a atenção dos produtores e do mercado consumidor mundial (Antunes et al, 2001), sendo o morango um dos mais importantes representantes deste grupo (Duarte Filho et al, 2001). Em geral atributos de qualidade normalmente exigidos pelo consumidor para a maioria das frutas e hortaliças são: aparência, sabor, odor, valor nutritivo, ausência de defeitos. No morango, esta condição é facilmente atingida, já que esse fruto apresenta atração peculiar, por sua cor vermelho-brilhante, odor envolvente, textura macia e sabor levemente acidificado (Silva, 2004). O sabor do morango é um dos mais importantes aspectos de qualidade exigidos pelo consumidor, sendo condicionado em parte pelo balanço açúcar/acidez do fruto (Shaw, 1990).

Uma conservação adequada visa manter o produto tão próximo quanto possível das condições existentes na ocasião da colheita (Hess, 1966). Obter frutos de boa qualidade no mercado só é possível se esta qualidade for introduzida na pré-colheita mantida durante a colheita e após a colheita dos frutos, devendo apresentar um adequado acondicionamento, para que seu período de comercialização seja o mais prolongado possível (Binotti, 1999).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar as características de qualidade sensorial de três novas cultivares de morangos introduzidas no Rio Grande do Sul após um período de armazenamento refrigerado.

Palavras-chaves: *Fragaria x Ananassa* Duck, análise sensorial, conservação, pós-colheita.

¹Eng. Agrôn., Mestrando PPGA/UFPEL. Bolsista CAPES. (leticiamarisol@gmail.com)

²Eng. Agrôn., Dr. Embrapa Clima Temperado. (fcantill@cpect.embrapa.br) ; (antunes@cpect.embrapa.br).

³Autônoma. (rotreptow@hotmail.com)

⁴Eng. Agrôn., M.Sc. Doutorando PPGA/UFPEL. Bolsista CAPES. (anaschunemann@gmail.com)

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Pós-colheita da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Foram utilizados morangos das cvs. Aromas, Camino Real e Ventana, provenientes de produtores da região de Ana Rech, safra 2006. Os frutos foram colhidos no estágio de maturação comercial, sendo selecionados e colocados em bandejas de polietileno de 250 g de capacidade.

A seguir, foram armazenados em câmara fria a 0°C com 90% de UR, pelos períodos de: 3, 6 e 9 dias sendo, posteriormente, mantidos a 20°C por 24 horas, simulando o período de comercialização. As características sensoriais foram avaliadas, na colheita e após cada período de simulação de comercialização, por uma equipe composta por 12 julgadores treinados, pertencentes ao quadro de funcionários da Embrapa Clima Temperado. Os julgadores avaliaram as características de aparência compreendendo os atributos de cor, defeitos e simulação de comercialização; características de sabor: equilíbrio doce-ácido e características de textura: firmeza. Também foi avaliada a qualidade geral, representando o conjunto das características de sabor e textura. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso. Os dados foram analisados pela ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). O método empregado para análise sensorial foi o Descritivo, teste de avaliação de atributos, segundo Lawless e Haymann, (1998). Os dados foram coletados através de fichas individuais, utilizando escalas não-estruturadas de 9 cm, cujo extremo esquerdo corresponde a menor intensidade dos atributos analisados.

Resultados e Discussão

Os frutos recém colhidos, após a classificação apresentaram defeitos leves, sendo observado um predomínio maior na cv. Aromas (Tabela 1). Após três dias de armazenamento observou-se um aumento significativo de defeitos principalmente na cv. Ventana, classificada pelos julgadores com regular presença de defeitos. Aos seis e nove dias todas as cultivares apresentaram muitos defeitos, entre leves e graves, mantendo as cvs. Camino Real e Ventana as maiores incidências (Tabela 1). Na avaliação da cor na colheita dos frutos, a cv. Camino Real inicialmente apresentou uma tonalidade vermelho escuro, esta situação se manteve com três dias de armazenamento, significativamente diferente das demais, que apresentaram tonalidades mais claras de vermelho. Aos seis e nove dias de armazenamento a cv. Aromas apresentou uma maior tendência ao escurecimento. A cv. Camino Real, aos nove dias, apresentou uma tendência a coloração mais clara dos frutos (Tabela 1). Segundo Calegare et al, (2002), a manutenção da cor de morangos durante o armazenamento é um atributo de qualidade desejado, visto que o escurecimento compromete o aspecto visual e, portanto, a aceitação das frutas pelo consumidor. Com relação ao equilíbrio doce-ácido, as frutas apresentaram um predomínio da acidez no momento da colheita, com diferenças estatísticas entre as cultivares, sendo a cv. Camino Real a que apresentou o mais alto valor indicando maior acidez. Os frutos com três dias de armazenamento refrigerado apresentaram menores notas indicando equilíbrio doce-ácido característico da fruta para consumo, sem diferenças estatísticas entre as cultivares. Aos seis dias houve declínio na percepção da acidez nas cvs. Camino Real e Ventana, com predomínio da percepção de maior doçura sendo que a cv. Aromas apresentou maiores notas indicando equilíbrio entre os dois gostos básicos (Tabela 1). A diminuição no teor de acidez titulável nos morangos deve-se provavelmente, a sua degradação e utilização no processo respiratório durante o armazenamento, e não a sua utilização na conversão de açúcares (Vieites et al, 2006). Essa diminuição ocorre porque os ácidos orgânicos são metabolizados como substratos da respiração. Na característica de textura das cultivares, a firmeza foi maior no momento da colheita, sem diferença estatística entre as cultivares. Aos três dias a cv. Ventana e Aromas apresentaram uma maior textura, mas de maneira geral, diminuindo ao longo do período de armazenamento (Tabela 1). Segundo Cordenunsi et al. (2003), a mudança na textura é uma consequência natural do processo de senescência é também da atmosfera em que a fruta está armazenada. Aos seis dias houve diminuição na textura em relação aos períodos anteriores mas sem diferença estatística entre cultivares. Os dados obtidos neste trabalho discordam dos relatados por Pelayo

et al. (2003), durante o armazenamento de morangos a firmeza da polpa não foi afetada na cv. Aromas, mas aumentou nas cultivares Diamante e Selvia. A diferença entre os resultados se deve provavelmente as diferenças entre cultivares e/ou as condições de manejo das câmaras frias.

Durante a simulação de comercialização, foi observado que as cultivares de maneira geral foram aceitas até os três dias de armazenamento. A partir dos seis dias estas mesmas cultivares foram aceitas com restrições sendo que, aos nove dias, foram rejeitadas, devido a maior presença de defeitos (Tabela 1). Na avaliação de qualidade geral, as cultivares não apresentaram diferença significativa no momento da colheita, sendo classificadas de bom a ótimo. Aos três dias de armazenamento, a cv. Ventana obteve o maior valor diferindo significativamente das demais cultivares sendo classificada como boa a ótima. Aos seis dias, houve uma redução geral na qualidade, onde as cultivares Camino Real e Ventana apresentaram classificação de regular a boa enquanto que a cv. Aroma, com as menores notas, foi classificada como regular a ruim (Tabela 1).

Tabela 1. Características sensoriais nas cvs. Camino Real, Ventana e Aromas na colheita e após armazenamento refrigerado. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 2006.

Cultivar	Tempo (dias)	Defeitos	Cor	Equilíbrio (doçura/ácido)	Firmeza	Comercialização	Qualidade geral
Camino Real	0	1,73 g	6,90 b	6,47 a	6,83 a	7,90 a	7,05 ab
Ventana	0	1,55 g	3,28 f	5,09 c	7,09 a	7,34 a	7,40 a
Aromas	0	2,30 f	4,06 e	6,04 b	7,21 a	7,28 a	7,10 ab
Camino Real	3	2,88 c	6,69 ab	4,74 cd	5,30 c	6,80 b	6,34 c
Ventana	3	4,11 d	4,18 e	4,44 d	5,83 b	5,38 c	6,37 b
Aromas	3	3,20 c	5,33 c	4,90 d	5,55 bc	6,35 c	6,43 c
Camino Real	6	4,88 c	5,63 c	3,75 e	4,16 d	5,34 d	4,30 d
Ventana	6	5,26 c	5,67 c	3,73 e	3,96 d	4,32 d	5,30 d
Aromas	6	4,15 d	6,68 ab	4,36 d	4,33 d	5,08 d	3,42 e
Camino Real	9	7,51 a	4,24 d	'	'	1,73 f	'
Ventana	9	7,68 a	6,27 b	'	'	0,30 g	'
Aromas	9	6,93 b	6,95 a	'	'	2,80 e	'

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

*Descartadas devido às frutas estarem inadequadas para o consumo.

Conclusões

As cvs. Camino Real, Ventana e Aromas podem ser armazenadas pelo período máximo de seis dias, em condições de armazenamento em câmara fria, a 0°C e 90% UR. As cvs Camino Real e Ventana apresentaram melhor qualidade sensorial que a cv. Aromas, quando armazenadas em câmara fria a 0°C e 90% de UR.

Bibliografia

ANTUNES, L. E. C.; HOFFMANN, A.; DUARTE FILHO, J. L'essor de la mûre. L'Arboriculture Fruitière, Paris, v. 42, n. 552, p. 26-28, 2001.

BINOTTI, C.S.; CORTEZ, L.A.B. Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita de morango (*Fragaria Ananassa Duch*) cv IAC Campinas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol.19, n.2 Campinas May/Aug. 1999.

CALEGARO, J.M.; PEZZI, E.; BENDER, R.J. Utilização de atmosfera modificada na conservação de morangos em pós-colheita. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1-6, 2002.

CORNENUNSI, B.R.; NASCIMENTO, J.R.O.; LAJOLO, F.M. Physic-chemical changes related to

quality of five strawberry fruit cultivars during cool-storage. *Food Chemistry, Barking*, v.83, p.167-173. 2003.

DUARTE FILHO, J.; ANTUNES, L. E. C.; ROUDEILLAC, P. Le Brésil ramène as fraise. *Culture Légumière, Paris*, n. 62, p. 20-26, 2001.

HESS, C. E. Desenvolvimento das Plantas. In: JANICK, J. (ed) *A Ciência da Horticultura*. Rio de Janeiro, cap. 5, p. 146, 1966.

LAWLESS, H.T.; HAYMANN, H. *Sensory evaluation of food*. New York: Chapman & Rall, 1998. 827p.

PELAYO, C.; EBELER, S.E.; KADER, A.A. Postharvest life and flavor quality of three strawberry cultivars kept at 5° in air or air + Kpa CO₂. *Postharvest biology and Technology, Wageningen*. V. 27, p. 171-183, 2003.

SILVA, C.S. *Qualidade e conservação tratados em pós-colheita com cloretos de cálcio e do armazenamento em atmosfera modificada ativa*. 2004. 96p. (Tese de Doutorado em Agronomia/ Horticultura). Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Botucatu, 2004.

SHAW, D.V. Response to selection and associated changes in genetic variance for soluble solids and titratable acids contents in strawberries. *Journal of American Society for Horticultural Science, Mount Vernon*, v. 115, n.5, p. 839-843, 1990.

VIEIRES, R.L.; EVANGELISTA, R.M.; SILVA, C. de S.; MARTINS, M.L. *Conservação do morango armazenado em atmosfera modificada*. *Semira: Ciências Agrárias, Londrina*, V. 27, n.2, p. 243-252, abr/jun. 2006.

Determinação de concentrações de sanitizante clorado no tratamento pós-colheita de morango cultivar Oso Grande minimamente processado e *in natura*

Suelen Alvarenga Regis¹
Otniel Freitas-Silva²
Sérgio Agostinho Cenci²
Hemylson Porto de Souza¹
Cátia Maria de Oliveira³
Simone Gomes Vaz²

Introdução

Devido a perecibilidade, a comercialização e a disponibilização de morangos são restritas, por conta da rápida deterioração dos frutos causada pela senescência e doenças pós - colheita, que acarretam em perdas consideráveis, tanto qualitativas, quanto econômicas. Desta forma, algumas tecnologias, como processamento mínimo, estão sendo estudadas com objetivo de prolongar a vida útil, mantendo a qualidade de um produto fresco (FLORES-CANTILLANO, 2003).

Os produtos minimamente processados são submetidos à limpeza, descascamento, corte, fatiamento e em alguns casos a tratamentos químicos. Estas ações afetam o metabolismo dos frutos, e conseqüentemente a sua qualidade (MORETTI, 2000).

A cultura do morangueiro é de grande importância para as regiões que cultivam, pois gera sustento para as famílias dos produtores e de seus empregados. Com o advento da técnica do processamento mínimo, estes produtores poderão agregar valor a seus produtos diminuindo as perdas pós - colheita e expandindo os canais de distribuição, que são o varejo moderno, o mercado institucional (restaurantes, *caterings*, *fast-food*, hospitais e hotéis) e os canais alternativos da distribuição (feiras-livres, "sacolões", CEASAs e lojas de conveniência), que comandam a dinâmica de cadeia e estabelecem os padrões exigidos para esses produtos.

O objetivo principal do presente foi avaliar a eficácia de sanitização através do uso de diferentes concentrações de cloro na perda de massa e no controle de doenças pós-colheita de morango cultivar Oso Grande minimamente processado (MP) e *in natura* (IN).

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado na Embrapa Agroindústria de Alimentos - CTAA, durante o mês de junho de 2006. Os frutos colhidos totalmente maduros (4/4 coloração vermelha) foram submetidos à uma seleção visual, buscando uniformizar os lotes quanto ao tamanho e coloração, descartando-se frutos com lesões.

¹Acadêmicos da UFRRJ / Seropédica -RJ. (suelenar@gmail.com e hemylsonsnake@yahoo.com.br)

²Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ. (ofreitas@ctaa.embrapa.br); (cenci@ctaa.embrapa.br)

³UFRJ / Rio de Janeiro, RJ. (catiavet@hotmail.com)

As amostras de frutos IN e MP (frutos submetidos a um corte, manualmente, com o auxílio de facas de aço inoxidável, para a retirada do pedúnculo e do cálice) foram submetidas à etapa de lavagem/sanitização em diferentes concentrações de cloro ativo, ou seja, tratamentos: a) Controle-0ppm; b) 100ppm; c) 150ppm e d) 200ppm. Em todos os tratamentos, inclusive o Controle, os frutos foram submersos em água a 5°C por 10 minutos. Após, os frutos foram colocados sobre gases de algodão autoclavadas, para efetuar a secagem, sendo posteriormente, acondicionados em embalagens de PVC, armazenados a 8°C e avaliados a cada 3 dias no decorrer dos 15 dias de armazenamento.

As amostras foram submetidas às seguintes avaliações: perda de massa, expressa em porcentagem, e incidência de fungos, expressa pela porcentagem correspondente ao número de frutos contaminados versus sadios, ou seja, sem presença de fungos, ao longo dos períodos de armazenamento. O experimento foi realizado inteiramente casualizado, em triplicata.

Resultados e Discussão

A perda de massa é considerada uma das características que interfere na aceitabilidade do produto pelo consumidor. Na *Figura 1*, nos morangos Minimamente Processados, pode-se observar que a perda de massa ocorreu em menor intensidade nos morangos tratados em concentrações de cloro a 150ppm, principalmente nos tempos 6, 9, 12 e 15 dias de armazenamento. Em geral, os morangos tratados a 200ppm apresentaram maior perda de massa, em relação aos demais tratamentos, provavelmente decorrente de dano fisiológico, ocasionado pela elevada concentração de cloro sobre a superfície do fruto.

Ainda na *Figura 1*, nos morangos *In Natura*, pode-se verificar que a perda de massa foi mais acentuada nos morangos a 0ppm (Controle), enquanto os tratados à 150ppm, tenderam a apresentar perda de massa inferior perante aos outros tratamentos. A perda de água é a principal causa da perda de qualidade de frutas e hortaliças durante o armazenamento. Pode causar perda de massa, enrugamento, ressecamento e amolecimento do fruto (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

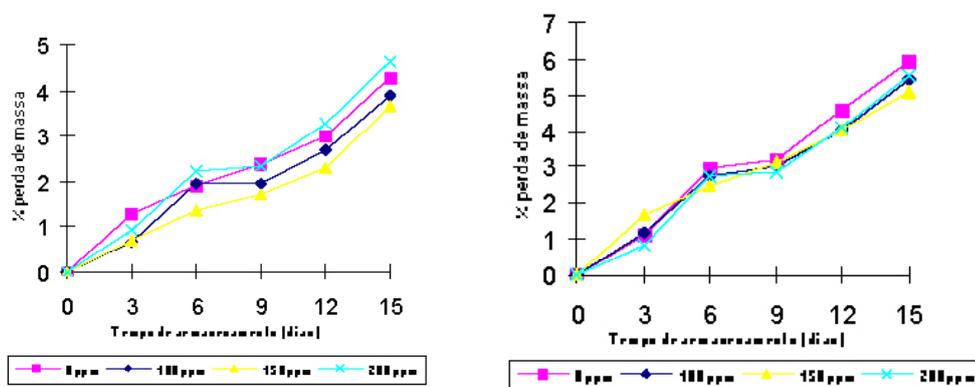


Figura 1. Evolução da perda de massa em morango Minimamente Processado (à esquerda) e *In Natura* (à direita), tratados em diferentes concentrações de cloro ativo e armazenados durante 15 dias.

Na *Figura 2*, constata-se que a incidência de fungos foi superior no tratamento Controle-0ppm, ou seja, sem tratamento sanitizante. Na concentração de 150ppm de cloro ativo, foi observada uma maior eficácia do tratamento, mostrando assim, menor incidência de frutos contaminados, principalmente nos frutos Minimamente Processados, no 15 dias de armazenamento. Pode-se observar também que houve similaridade nos níveis de contaminações entre os tratamentos 100ppm e 200ppm, de modo que ambas concentrações foram propícias ao crescimento fúngico. A 100ppm, a baixa concentração de cloro mostrou-se ineficiente em inibir este crescimento; sendo que a 200ppm, a alta concentração provoca dano a integridade física dos frutos, tornando-os mais suscetíveis ao desenvolvimento fúngico.

Em geral, é possível observar na Figura 2 que no tratamento a 0ppm, a incidência de fungos nos frutos ocorreu em maior intensidade. Observa-se também a eficácia da tecnologia de processamento mínimo na redução de perdas pós-colheita de morango, ao retardar a incidência de fungos, ocorrendo somente a partir do nono dia de armazenamento, sendo que os frutos IN, apresentaram incidência significativa de fungos já no sexto dia de armazenamento. Pode-se atribuir à retirada do pedúnculo e cálice nos MP, a causa da menor contaminação fúngica nos frutos MP. Desta forma, o pedúnculo e o cálice representariam uma fonte de inóculo, de contaminação do morango.

Foi constatado neste experimento a incidência de *Botrytis cinerea* de forma predominante e em seguida de *Colletotrichum sp*, tanto no fruto MP quanto no IN. Houve presença de *Penicillium spp* no IN, porém, em baixa escala.

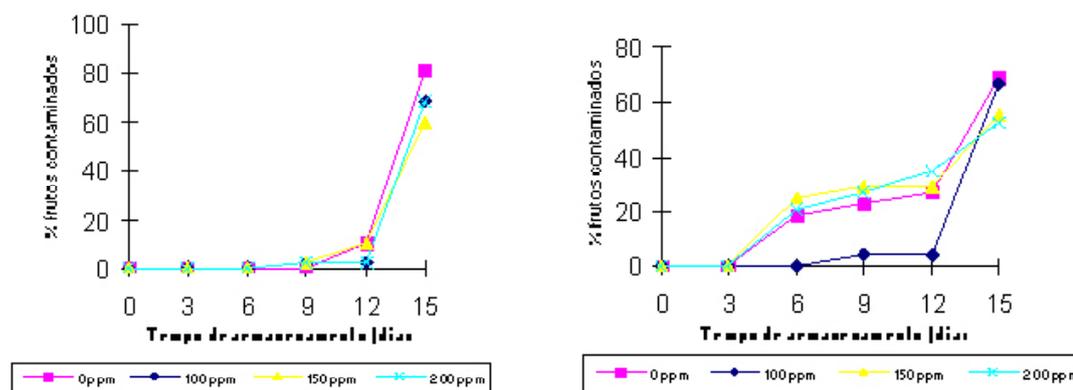


Figura 2. Evolução de incidência de fungos em morangos Minimamente Processados (à esquerda) e In Natura (à direita), tratados com diferentes concentrações de cloro ativo e armazenamento durante 15 dias.

Conclusão

Pode-se concluir neste trabalho, que a sanitização do morango com cloro foi eficaz na redução da perda de qualidade pós-colheita de morangos, sendo que a tecnologia de processamento mínimo foi eficaz ao retardar o desenvolvimento de podridões fúngicas nos frutos. Dentre os tratamentos sanitizantes, 150ppm de cloro mostrou-se mais eficiente, tanto no MP quanto IN, pela menor perda de massa e incidência de fungos nos frutos, garantindo melhor aparência e maior vida útil.

Referência Bibliográfica

CHITARRA, M.I.F; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e Manuseio. Lavras: ESAL - FAEPE,1990.293p.

FLORES-CANTILLANO, F. Morango: pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 28p. (Frutas do Brasil; 42).

MORETTI, C.L. Processamento mínimo de mandioquinha salsa e pimentão. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2, 2000, Viçosa.

PALESTRAS ...Viçosa: UFV,2000.p.132-139.

Desempenho agrônômico de diferentes cultivares de morangueiro a partir de mudas frescas originadas do Chile

Jaime Duarte Filho¹
Marina Gambardella²
Luís Eduardo Corrêa Antunes³
João Paulo T. Dias⁴
Joaquim Gonçalves de Pádua⁵

Introdução

O morangueiro (*Fragaria X ananassa*) é a principal espécie cultivada no Brasil pertencente ao grupo das pequenas frutas.

O Estado de Minas Gerais é o maior produtor do Brasil, onde, segundo informações da Emater-MG, em 2003 foram plantados 1196,5 hectares com uma produção de 40.561,3t e produtividade de 33,9t/ha em 26 municípios, sendo que a maioria situa-se na região sul do Estado (Carvalho, 2006). Nestes municípios, e nos demais estados produtores de morango do país, têm-se observado uma expansão dessa cultura em função da sua alta rentabilidade, quando comparada à outras lavouras. Entretanto, o êxito no seu cultivo é dependente de inúmeros fatores, como: época de plantio, escolha da cultivar mais adaptada, uso de mudas de qualidade, entre outros.

Quanto a questão da cultivar, deve-se optar por aquelas que atendam aos requisitos exigidos pelo mercado e que sejam adequadas ao sistema de produção a ser empregada. Segundo Balbino *et al.* (2006) as principais características desejáveis em uma cultivar são a resistência a doenças e pragas, produtividade, qualidade e firmeza dos frutos.

O morangueiro é cultivado a partir do uso de mudas frescas (não dormentes) ou frigorificadas. Estas são adquiridas de distribuidores que as importam do Chile e da Argentina. Já as frescas podem ser adquiridas desses mesmos distribuidores ou, formadas pelo próprio produtor, a partir de matrizes oriundas de cultura de tecido vegetal, ou ainda adquiridas de viveiristas especializados ou de outros produtores. O grande problema é a qualidade destas mudas do ponto de vista do vigor e fitossanitário, que muitas vezes pode comprometer o sucesso da exploração, visto que, a depender de determinadas características, como por exemplo o número de horas de frio acumulado, o desenvolvimento destas plantas estabelecidas em determinadas regiões podem ser prejudicado.

¹Eng. Agrôn., Dr. Epamig/FECD, (jdfilho@epamigcaldas.gov.br)

²Eng. Agrôn., Dra. Universidade do Chile, (mgambard@abello.dic.uchile.cl)

³Eng. Agrôn., Dr. Embrapa Clima Temperado, Cx. Postal 403, 96001-970, Pelotas, RS, Bolsista CNPq, (antunes@cpact.embrapa.br)

⁴Acadêmico do curso de agronomia da Cesep-FEM, Machado, MG

⁵Eng. Agrôn., Dr. Epamig/FECD, Caldas, MG, Bolsista Fapemig (padua@epamigcaldas.gov.br)

Diante da crescente utilização, a partir dos últimos anos, do uso de mudas importadas frigorificadas e frescas objetivou-se nesse ensaio avaliar o florescimento e os parâmetros produtivos de diferentes cultivares com o emprego desse tipo de muda.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido a céu aberto, em Caldas (21⁰ 55' S; 46⁰ 23' W; Alt. 1.150 m), na Fazenda Experimental de Caldas – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), sendo utilizado para irrigação o sistema de gotejamento. Utilizaram-se 6 tratamentos, correspondentes a seis cultivares (Campinas, Camarosa, Sweet Charlie-1, Sweet Charlie-2, Tudla e Seascape). As cultivares 'Sweet Charlie-1' e 'Sweet Charlie-2' foram originadas respectivamente, dos municípios de Ovalle e Curacaví, onde a Universidade do Chile possui viveiro. Todas as mudas utilizadas neste ensaio foram provenientes do Chile, onde são produzidas em regiões de elevada altitude com um número significativo de horas de frio recebido durante a sua formação. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizados, com três repetições. As parcelas foram compostas de três linhas com trinta plantas cada, em um espaçamento de 40X30 cm, perfazendo uma área de 3,60m².

O plantio foi realizado em 25/04/2000 em canteiros de 1,20 m de largura e 0,30 m de altura, separados entre si por cerca de 0,50 m, num espaçamento de 40 X 30 cm.

A cobertura dos canteiros com filme de polietileno preto (mulching) foi feita no dia 04/05/2000 depois de constatado o pegamento das mudas, ou seja, uma semana após o plantio.

Parâmetros avaliados: *Florescimento:* realizado a intervalos regulares com a contagem do número de plantas em florescimento/parcela. A partir destes dados foi calculada a percentagem de florescimento/parcela, ao longo do período; *Produção:* a cada colheita, em número de três por semana, selecionaram-se os frutos em: comerciais (peso ≥ 6g), não comerciais (peso < 6g) e danificado/parcela, os quais foram contados e pesados. A partir destes dados foram calculados os seguintes parâmetros: número de frutos totais (comerciais + não comerciais + danificados) por planta (NFT), produção comercial por planta, em gramas (PFC) e o peso médio dos frutos comerciais, em gramas (PMFC). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey (5%).

Resultados e Discussão

O pleno florescimento foi verificado inicialmente nas parcelas com a cultivar Sweet Charlie-2 aos 53 dias após o plantio, aproximadamente, seguida pelas parcelas com as cultivares Campinas (aos 54 dias, aproximadamente), Tudla (61 dias) e as demais com 71 dias (Figura 1). A cultivar Seascape atingiu o pleno florescimento aos 71 dias, o que não está de acordo com os resultados obtidos por Duarte Filho *et al.* (2004), que observaram que esta cultivar atingiu o pleno florescimento aos 59 dias. Já a cultivar 'Campinas', neste ensaio, foi mais precoce que naquele relatado por Duarte Filho & Antunes (2004) e desenvolvido no mesmo ano e local, que verificaram o pleno florescimento aos 59 dias. Essas diferenças estão relacionadas ao número de horas recebidos no viveiro, que exerce influencia no desenvolvimento das plantas. Isto pode ser confirmado pelos resultados verificados nas parcelas com a cultivar Sweet Charlie provenientes de duas localidades diferentes, onde o número de horas acumulado, da mesma forma é diferente. Aquelas provenientes de Curacaví foram por volta de 20 dias mais precoce que aquelas provenientes de Ovalle.

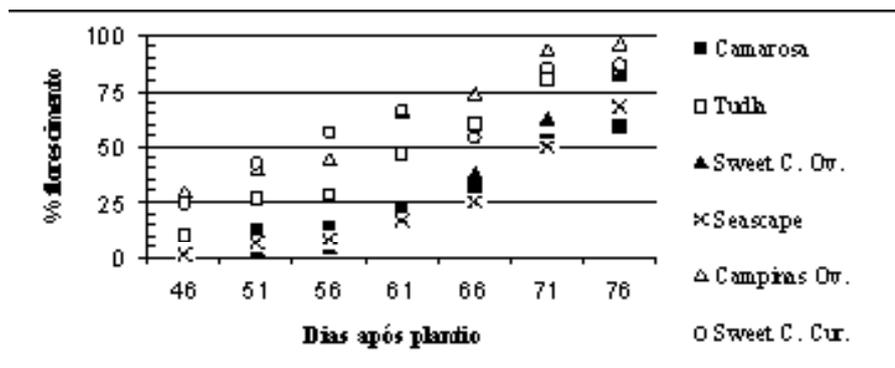


Figura 1. Florescimento das diferentes cultivares ao longo do período avaliado. Epamig, Caldas, MG, 2000.

A cultivar Camarosa apresentou o melhor desempenho produtivo, com as maiores quantidades de frutos totais e comerciais, peso médio dos frutos e, por conseguinte, maior produção/planta (484,30g), que extrapolando para um hectare, com uma população de 77.000 plantas/hectare, daria uma produção comercial em torno de 37,29 ton/ha (Tabela 1). Esse comportamento foi confirmado dois anos após, em outro ensaio realizado no mesmo local, por Duarte Filho *et al.* (2005). Essa cultivar, de origem americana (Califórnia), é a mais plantada no mundo justamente por essas características (Shaw, 2004).

Tabela 1. Médias gerais das cultivares em relação aos parâmetros agrônômicos. Epamig, Caldas, MG, 2000.

Cultivares	NFT	NFC	NFRC	NFD	FFC	FMFC
Camarosa	51,27 ab ¹	32,03 a	9,30 c	9,90 c	484,30 a	11,61 a
Tudla	48,90 b	20,93 b	9,23 c	18,30 a	267,70 b	9,12 ab
Sweet Charlie-1	53,90 ab	22,63 b	20,97 a	10,27 bc	271,53 b	9,16 ab
Seascape	61,03 a	26,90 ab	21,03 a	13,10 abc	322,90 b	8,78 b
Campinas	48,27 b	9,30 c	22,90 a	16,90 ab	97,07 c	6,12 c
Sweet Charlie-2	46,57 b	22,73 b	17,10 b	6,73 c	265,47 b	10,06 ab
C.V. (%)	8,27	11,12	5,48	13,21	11,60	10,16

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5%.

Com exceção da 'Campinas', que apresentou os piores resultados, principalmente no que diz respeito a produção comercial (97,07g/planta) e ao peso médio dos frutos (6,12g), as demais comportaram-se de forma intermediária a semelhança do que foi observado por Duarte Filho *et al.* (2005), apesar de que neste ensaio as cultivares Seascape, Campinas e Tudla terem sido prejudicadas pelos danos causados por uma forte geada ocorrido em agosto daquele ano, que, devido a característica destas cultivares que apresentam frutos expostos, causou a queima de um grande número de frutos nessas cultivares, e, também pelo excessivo desenvolvimento vegetativo observado nesses materiais em função do excesso de frio acumulado, o que favoreceu o ataque de patógenos e também causou a redução do tamanho dos frutos (Tabela 1).

Conclusão

Considerando as condições em que foi desenvolvido o experimento, pode-se concluir que o uso de mudas provenientes de regiões frias, como o Chile, é viável em função da sua qualidade, entretanto, alguns pontos devem ser observados, tais como a quantidade de frio acumulado pelas mudas, época de plantio, entre outros.

Bibliografia

- BALBINO, J.M.de S. Tecnologias para produção de mudas e cultivo comercial de morango. In: BALBINO, J.M.de S. Tecnologias para produção, colheita e pós-colheita de morangueiro. 2. Ed. Vitória , ES: Incaper, 2006, p.25-35. (Incaper. Documentos, 124)
- CARVALHO, S.P.de. Histórico, importância socioeconômica e zoneamento da produção no Estado de Minas Gerais. In: CARVALHO, S.P.de. Boletim do morango: cultivo convencional, segurança alimentar, cultivo orgânico. Belo Horizonte: Faemg, 2006. p.7-14.
- DUARTE FILHO, J.; PÁDUA, J.G. de; ANTUNES, L.E.C.; RODRIGUES, D.J. Desempenho de cultivares de morangueiro sob as condições climáticas de Poços de Caldas-MG In: 45 CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2005, Fortaleza. Anais eletrônicos.. Brasília: Associação Brasileira de Horticultura, 2005. v.23. Disponível em CD-ROM.
- DUARTE FILHO, J.; ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa, PÁDUA, Joaquim Gonçalves de GA3 e Paclobutrazol no florescimento e na produção de frutos em duas cultivares de morangueiro. Horticultura Brasileira. , v.22, p.201 - 204, 2004.
- DUARTE FILHO, J.; ANTUNES, L.E.C. Desempenho agrônômico de quatro cultivares francesas de morangueiro, em dois tipos de ambiente. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS, 1., 2004, Pelotas. Anais eletrônicos.... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. Disponível em CD-ROM.
- SHAW, D.V. Strawberry production systems, breeding and cultivars in California. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS, 1, 2004, Pelotas. Palestra. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.15-20.

Percepção do diagnóstico ambiental das propriedades rurais de Atibaia/Jarinu para

Fagoni Fayer Calegario¹
Valéria Sucena Hammes¹
Thiago Argentini da Silva²
Natasha Fayer Calegario Bagdonas³

Introdução

A educação ambiental é um instrumento de gestão, na medida em que auxilia o cidadão a fazer observação crítica da paisagem. O desenvolvimento da percepção visual sobre a situação atual do entorno é uma forma simples de se fazer o diagnóstico ambiental (Hammes, 2004).

Perceber as condições ambientais é reconhecer não só os elementos naturais, mas também os elementos construídos e todos os aspectos socioeconômicos, culturais e políticos envolvidos na questão ambiental (Brasil, 1997).

No tradicional pólo produtivo de morangos localizado em Atibaia e Jarinu, SP, existe um grupo composto por produtores, engenheiros agrônomos, técnicos agrícolas, gestores públicos e pesquisadores interessados em implementar a Produção Integrada de Morango (PIMo).

Visando promover um efetivo processo participativo deste grupo que almeja migrar para um sistema produtivo mais sustentável, foram realizados Dias de Campo denominados "Ver", com objetivo do grupo reconhecer em suas propriedades rurais os recursos naturais, a diversidade de atividades e suas especificidades funcionais na melhoria da qualidade de vida, no contexto de desenvolvimento sustentável (Hammes, 2004).

Boas Práticas Agrícolas (BPA) e Boas Práticas de Fabricação (BPF) são conjuntos de procedimentos higiênico-sanitários que devem ser adotados em pré e pós-colheita, respectivamente, como pré-requisitos para o sistema de PIMo.

O objetivo deste trabalho foi, por meio do estímulo da percepção dos participantes do programa, realizar um diagnóstico do potencial de propriedades rurais da região de Atibaia/Jarinu, SP, em adotar BPA e BPF, avaliando ao final o potencial do grupo para adoção da PIMo.

¹Pesquisadoras da Embrapa Meio Ambiente, Cx. Postal 69, 13820-000, Jaguariúna, SP, (19) 3867-8700, (fagoni@cnpma.embrapa.br) e (valeria@cnpma.embrapa.br)

²Aluno do Curso de Engenharia Ambiental, UNIPINHAL, Espírito Santo do Pinhal, SP, bolsista CNPq da Embrapa Meio Ambiente, (thiago@cnpma.embrapa.br)

³Aluna do Curso de Engenharia Ambiental, UNESP, Rio Claro, SP, estagiária da Embrapa Meio Ambiente, (nfayer@gmail.com)

Material e Métodos

Com objetivo diagnosticar a adoção dos sistemas de pré-requisitos da Produção Integrada (BPA e BPF) nas propriedades de Atibaia e Jarinu, SP, foram realizados dois Dias de Campo, segundo a práxis sócio-ambiental Ver-Julgar-Agir associada a técnicas de diagnóstico, avaliação de impacto e gestão ambiental proposta pela Macroeducação (Hammes, 2004).

Inicialmente os participantes do primeiro Dia de Campo, denominado Dia de Campo “Ver Propriedades I” receberam um treinamento sobre BPA e BPF. A seguir, sob orientação e monitoramento de pesquisadores, responderam um questionário contendo 25 perguntas referentes às práticas adotadas na pré e pós-colheita de morangos, incluindo avaliações sobre os componentes de paisagem: espaço, recursos naturais e relações de sociedade no âmbito da propriedade rural.

O questionário foi elaborado levando-se em consideração as áreas temáticas e os preceitos contidos no Marco Legal da Produção Integrada de Frutas (PIF) (Andrigueto & Kososki, 2002), com três opções de respostas relativas a três níveis tecnológicos: sem boas práticas, com boas práticas e nível PIF. Tal questionário serviu como ferramenta para quantificar e qualificar os resultados da percepção dos produtores presentes e também como lista de verificação para os participantes levarem para casa e avaliar suas propriedades *in loco*.

Em um segundo Dia de Campo, denominado “Ver Propriedades II”, realizado em uma propriedade rural de Atibaia, SP, os participantes receberam treinamento em três estações, cada qual ilustrando os temas referentes às questões a serem respondidas. O questionário foi transformado em planilha, onde cada resposta relativa à situação do componente da paisagem era também posicionada em um dos três níveis tecnológicos: sem boas práticas, com boas práticas e nível PIF.

O grupo respondeu às perguntas após a orientação dos pesquisadores, levando em consideração a realidade de sua propriedade.

Resultados e Discussão

No primeiro Dia de Campo (Ver Propriedades I) foram respondidos 16 questionários imediatamente após o treinamento, ainda em ambiente fechado.

No segundo Dia de Campo (Ver Propriedades II), participaram do diagnóstico um total de 21 pessoas, sendo: 75% produtores proprietários, 10% funcionários de revendas de produtos agropecuários, 5% produtores arrendatários, 5% engenheiros agrônomos e 5% gestores públicos/representantes de entidades.

O questionário se apresentou adequado para promover a divulgação das BPA e BPF, munindo os produtores de uma lista de verificação simplificada dos itens que conferem boas práticas e maior profissionalismo ao sistema produtivo.

O questionário transformado em planilha, por sua vez, foi eficaz para avaliar a condição das propriedades de Atibaia e Jarinu, indicando os pontos fortes e as oportunidades de melhoria das mesmas.

Dentre os componentes de paisagem relativos ao espaço (Tabela 1), infra-estrutura básica e cuidado com a segurança do alimento foram apontados como pontos mais adequados à PIF, com 48 e 52% das respostas, respectivamente. As relações de trabalho, no entanto, figuram como item que necessita melhoria substancial para adequação à PIF. Mais de metade das respostas (62%) afirmaram que não se adotam Boas Práticas relativas às relações de trabalho.

Nos itens relativos aos componentes de paisagem relacionados aos recursos naturais, a grande maioria das respostas recaiu no nível tecnológico intermediário, ou seja, as atividades são desenvolvidas adotando-se as Boas Práticas. No entanto, cuidados com o solo e com a mata se destacaram com quase metade das respostas atingindo o nível PIF (Tabela 2).

Tabela 1. Porcentagem de resposta às questões sobre os componentes de paisagem relativos ao “espaço”, posicionados em três níveis tecnológicos (sem boas práticas, com boas práticas e nível PIF).

Componentes de Paisagem ESPAÇO	Sem Boas Práticas	Com Boas Práticas	PIF
Infra-estrutura e serviços básicos	0	52	48
Planejamento ambiental	5	90	5
Atividades não agrícolas (renda) e/ou ação reativa para sustentabilidade	33	43	24
Turismo	19	57	24
Diferença entre atores	0	86	14
Consumidores: segurança do alimento	5	43	52
Relações de trabalho	62	33	5
Vizinhança	19	81	0
Média	17,9	60,7	21,4

Tabela 2. Porcentagem de resposta às questões sobre os componentes de paisagem relativos aos “recursos naturais”, posicionados em três níveis tecnológicos (sem boas práticas, com boas práticas e nível PIF).

Componentes de Paisagem RECURSOS NATURAIS	Sem Boas Práticas	Com Boas Práticas	PIF
Solo	10	48	43
Água	5	86	10
Mata	0	48	52
Air	10	57	33
Média	6	59,5	34,5

Nos itens relativos às relações de sociedade, ou seja, à produção agrícola propriamente dita, a maioria dos componentes foi avaliado como adotando o nível tecnológico intermediário, ou seja, com Boas Práticas Agrícolas (em pré-colheita) e Boas Práticas de Fabricação (em pós-colheita) (Tabela 3). Os cuidados com os resíduos gerais (descarte de lixo) aparecem como ponto forte, com 57% das respostas indicando nível PIF.

Tabela 3. Porcentagem de resposta às questões sobre os componentes de paisagem relativos às “Relações de Sociedade”, relativas às atividades de pré e pós-colheita, posicionados em três níveis tecnológicos (sem boas práticas, com boas práticas e nível PIF).

Componentes de Paisagem SOCIEDADE	Sem Boas Práticas	Com Boas Práticas	PIF
Mudas	14	86	0
Infra-estrutura (pré-colheita)	19	43	38
Documentações e registros	10	90	0
Controle de pragas, doenças, plantas daninhas	14	48	38
Higiene (pessoal, instalações, produção)	14	86	5
Saúde e segurança do trabalhador rural	0	95	5
Métodos de colheita	10	86	5
Capacitação do produtor	10	90	0
Infra-estrutura e serviços básicos (pós-colheita)	19	81	0
Técnica de pós-colheita, embalagem, etiquetagem e/ou processamento	10	86	5
Transporte, armazenagem, logística	14	86	0
Resíduos de agrotóxicos	5	81	14
Resíduos gerais (descarte de lixo)	0	43	57
Média	10,7	77,0	12,8

Na classificação geral das propriedades, a maioria delas (71,5%) foi considerada medianamente preparada para receber/promover a PIF. O restante das propriedades (28,5%), porém, encontra-se pouco preparada para receber/promover a PIF. Nenhuma propriedade foi classificada como fortemente preparada para adotar a PIF (Tabela 4).

Tabela 4. Classificação geral das propriedades, segundo a percepção dos participantes do Dia de Campo.

Classificação Geral	Pouco preparada para receber/promover a PIF	Medianamente preparada para receber/promover a PIF	Fortemente preparada para receber/promover a PIF
Porcentagem	28,5	71,5	0

Essa informação indica que no futuro devem ser realizadas capacitações técnicas em dois diferentes níveis para os produtores. Um nível inferior, com ações de conscientização básica sobre BPA e BPF, voltado aos produtores responsáveis pelas propriedades pouco preparadas para a PIF e um nível mais elevado para os demais produtores, medianamente preparados para adotar a PIF.

O desenvolvimento da percepção ambiental é fundamental para fortalecer a cidadania e a participação efetiva da comunidade em questões locais, estabelecendo atitudes proativas perante as situações e possibilitando a mudança de paradigmas – de valores e modelo de desenvolvimento (Hammes, 2004). Assim sendo, os Dias de Campo “Ver” foram efetivos no sentido de desenvolver a percepção dos participantes com relação à realidade de suas propriedades, percepção essa que será importante quando o grupo estiver seguindo rumo à Produção Integrada de Morango.

O diagnóstico construído com os dados obtidos demonstra como o comportamento do presente pode determinar a condição de vida do futuro (Hammes, 2004).

Conclusões

Segundo a percepção do grupo, as propriedades produtoras de morango avaliadas em Atibaia/Jarinu estão medianamente preparadas para receber a PIF.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pelo apoio financeiro ao projeto *Implementação da Produção Integrada de Morangos Semi-Hidropônicos* (processo 48.0016/04-6).

Ao apoio da Prefeitura da Estância de Atibaia, Associação dos Produtores de Morangos e Hortifrutigranjeiros de Atibaia/Jarinu e Região, Secretaria Municipal de Agropecuária e Abastecimento, Departamento de Meio Ambiente, Sindicato Rural de Atibaia e Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural de Atibaia.

Bibliografia

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A.R. Marco legal da produção integrada de frutas. Brasília: MAPA/SARC, 2002. 60 p.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde. Brasília, 1997.

HAMMES, V. S. Proposta metodológica da macroeducação, volume 2, Embrapa, São Paulo: Globo, 2004 (Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável).

Plantio tardio de morangos cultivados em hidroponia

Mônica T.A. de Gusmão¹

Sérgio A.L. de Gusmão²

Joaquim

Gonçalves de Pádua³ Ezequiel Lopes

do Carmo⁴

Introdução

O cultivo do morangueiro constitui-se em atividade econômica de grande importância, devido a sua boa aceitação de mercado, produtividade e vitamina C. A sazonalidade da produção é o principal problema da cultura, sendo que os morangos colocados no mercado na entressafra têm seu preço elevado. Por isso, a antecipação da colheita, visando obter o produto na época de maior retorno econômico, permitirá a expansão da cultura para regiões de clima mais quente e com maior elasticidade no período de colheita, em regiões tradicionais de cultivo.

Apesar do grande número de cultivares de morango existentes no mundo, nem todas se adaptam adequadamente ou são competitivas fora da região de origem, por isso, têm-se estudado centenas de híbridos e cultivares de outras procedências, podendo-se recomendar para o cultivo em São Paulo e Estados vizinhos as cultivares: 'Campinas', 'Monte Alegre', 'Guarani' e 'IAC Princesa Isabel' (Camargo & Passos, 1993; IAC, 1997). Duarte Filho *et al.* (1999) apontam que, de maneira geral, as cultivares mais plantadas são 'Dover', 'IAC Campinas', 'Guarani', 'AGF-80', 'Sequóia', 'Princesa Isabel', 'Oso Grande', 'Chandler' e 'Lassen'. Também tem sido utilizada a cultivar 'Toyonoka', introduzida do Japão, com alta produtividade e frutos mais doces.

Todas essas cultivares são consideradas de dia curto, pois o florescimento e a frutificação ocorrem em condições de fotoperíodo curto e temperaturas amenas. Assim, nas regiões produtoras brasileiras, iniciam-se os plantios durante os meses de março a maio, com a produção de pseudofrutos concentrando-se, predominantemente, nos meses de junho a novembro (Duarte Filho *et al.*, 1999).

O cultivo do morangueiro, praticamente todo o ano sob proteção, é uma alternativa para os clássicos problemas: produção concentrada em alguns meses; escassez de mão-de-obra; qualidade de frutos e lucratividade. Essa tecnologia, aliada à produção hidropônica de morangos, visa, principalmente, aumentar a qualidade e a produtividade de frutos, não só explorando a solução nutritiva, mas também o manejo da cultura (Lieten, 1993).

¹Pesquisadora Dr.(a), bolsista CNPq, ICA/UFRA, Cx. Postal 917, 66077-530-Belém. (monica.gusmao@ufra.edu.br)

²Prof. Dr. do Instituto de Ciências Agrárias/UFRA. (sergio.gusmao@ufra.edu.br)

³Pesquisador Dr. Epamig.

⁴Estudante do Curso de Agronomia da FEM/CESEP - Machado, MG.

O objetivo deste trabalho é de gerar informações referentes ao cultivo do morangueiro em regiões e épocas não tradicionais, verificando a produção de duas cultivares de morangueiro ('Seascape' e 'Campinas') sob condições hidropônicas, em plantio tardio, na região de Jaboticabal.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na FCAV/UNESP, em Jaboticabal (latitude de 21°15'22"S, longitude de 48°18'58"W e altitude média de 595m), em hidroponia e em ambiente protegido, no período de julho a novembro, utilizando-se quatro bancadas (12m x 2m), onde foram montados seis canais de cultivo, contendo orifícios de 5cm de diâmetro, espaçados de 0,30m x 0,30m. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, com 10 repetições, sendo utilizadas 20 plantas/parcela. Foram avaliadas as cultivares 'Campinas' e 'Seascape'. As mudas foram obtidas por meio de cultura de tecidos, sendo certificadas para isenção de doenças, e foram transplantadas para as bancadas de cultivo com 3 a 4 folhas definitivas. A partir de 15 dias de implantação do experimento, iniciou-se a diferenciação floral, sendo necessário a retirada das flores. Decorridos 55 dias foi liberada a floração e frutificação. Os estolhos foram eliminados tão logo se diferenciavam.

A composição da solução nutritiva utilizada seguiu recomendações de Castellane & Araújo (1994). Para acionar o sistema de bombeamento da solução nutritiva, utilizaram-se dois "temporizadores", programados para operar com periodicidade de 15 minutos, das 7 às 19 horas. Foram realizadas determinações diárias do pH e o valor da condutividade elétrica (CE) ficou em torno de 1,5mS/cm.

A partir do início das colheitas, foram analisadas as características relacionadas à produção, como: número de frutos/colheita; produção em kg ha⁻¹; comprimento médio e largura média dos frutos.

Resultados e Discussão

A fase de maior produção de frutos ocorreu entre setembro e outubro (Figura 1), período em que as condições microclimáticas foram favoráveis à frutificação. Também nessa época, as plantas deveriam estar com o seu máximo de reservas, uma vez que, anteriormente, poucos frutos haviam sido produzidos.

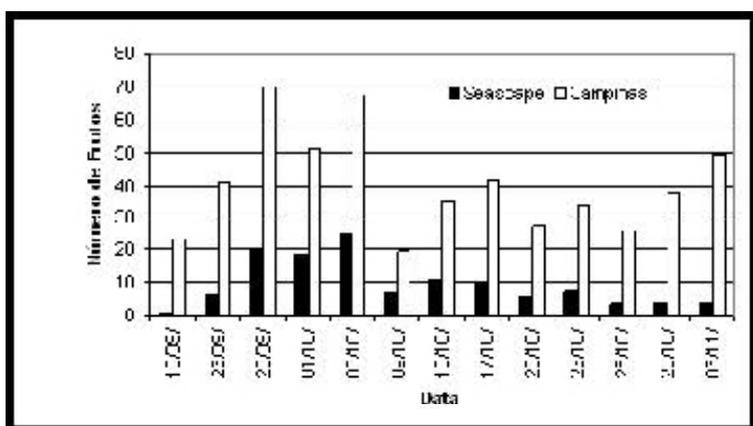


Figura 1. Número de frutos das cultivares de morangueiro 'Seascape' e 'Campinas'. FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, 1999.

A baixa produção inicial foi devida ao fato das plantas não terem atingido o máximo vigor, havendo nesse período, inclusive, um pequeno incremento no número de estolhos formados, o que indica que as condições microclimáticas eram menos favoráveis à frutificação. A cultivar Campinas é considerada como de alta produção e adaptabilidade às condições do Brasil, sendo por isso, ainda na atualidade, bastante cultivada. Embora a cultivar Seascape seja considerada

pouco exigente em frio, parece não ter se adaptado convenientemente ao sistema de plantio.

Em todas as colheitas, a cv Campinas produziu mais que a 'Seascape' (Figura 2). Pequenas oscilações na produção podem ter sido provocadas por trocas na solução nutritiva ou por variações microclimáticas no período, embora, Sarooshi & Cresswell (1994) não tenham encontrado diferenças na produção, ao fazer reposição diária de nutrientes ou troca semanal da solução. Outro fator que favoreceu a cultivar Campinas foi a maior quantidade de folhas, o que colaborou para fornecer assimilados aos frutos. Também é citado que existe uma relação direta entre a produção de folhagens e raízes (Branzanti, 1989), o que favoreceria a absorção dos nutrientes da solução por parte da cultivar Campinas.

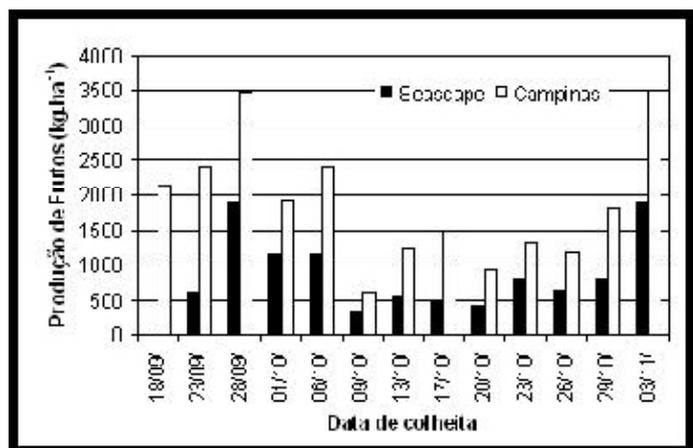


Figura 2. Produção de frutos por colheita das cultivares de morangueiro 'Seascape' e 'Campinas' ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) em ambiente protegido, sob cultivo hidropônico. FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, 1999.

Os frutos da cv Campinas foram maiores e mais cônicos que os da cv Seascape (Tabela 1). Seria esperado que a cultivar Campinas, por produzir um maior número de frutos, tivesse um menor tamanho, uma vez que grande número de drenos resulta em redução na disponibilidade de assimilados. Entretanto, Cunha & Biaggiani (1990) afirmam que o tamanho dos frutos é um fator inerente a cada cultivar.

Tabela 1. Características agrônômicas quantitativas de frutos com as cultivares de morangueiro 'Seascape' e 'Campinas'. FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, 1999.

Cultivares	Comprimento	Largura
	[cm]	[cm]
Seascape	3.02	2.88
Campinas	3.40	2.96
Valor de F (Trat.)	238.95**	5.07*
C.V. [%]	1.74	2.71

NS - não significativo ($P>0,05$), * - significativo ($P<0,05$),

** - significativo ($P<0,01$)

Conclusão

Os resultados obtidos sugerem que o sistema hidropônico aliado ao cultivo em ambiente protegido possibilita o cultivo de morangueiro plantado em época e região menos favoráveis à cultura e que a disponibilidade de nutrientes de forma balanceada, aliada a uma redução de temperatura na região das raízes, concorreu para se obter tal resposta.

Bibliografia

BRANZANTI, E.C. La fresa. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 396p.

CAMARGO, L.S, PASSOS, F.A. Morango. In: FURLANI, A.M.C., VIÉGAS, G.P. O melhoramento de plantas no Instituto Agronômico. Campinas: Instituto Agronômico, 1993. p.411-432.

CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.AC. de. *Cultivo sem solo - hidroponia*. Jaboticabal: FUNEP. 1994. 43p.

CUNHA, R.J.P, BIAGGIANI, L.H.M. Comportamento de cultivares e híbridos de morangueiro. *Horticultura Brasileira*, v.8, n.2, p.25-6, 1990.

DUARTE FILHO, J. et al. Aspectos do florescimento e técnicas empregadas objetivando a produção precoce em morangueiros. *Informe Agropecuário*, v.20, n.198, p.30-5, 1999.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. *Cultivares elite 1997*. Campinas, 1997. 57p.

LIETEN, F. Methods and strategies of strawberry forcing in central Europe: historical perspectives and recent developments. *Acta Horticulturae*, n.348, p.158-70, 1993.

SAROOSHI. R.A., CRESSWELL, G.C. Effects of hydroponic solution composition electrical conductivity and plant spacing on yield and quality of strawberries. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, n.34, p.529-35, 1994.

Dificuldades e vantagens da produção de morangos segundo a percepção de produtores de Atibaia e Jarinu

Fagoni Fayer Calegario¹
Valéria Sucena Hammes¹
Thiago Argentini da Silva²
Natasha Fayer Calegario
Bagdonas³

Introdução

No início de 2006, a Embrapa Meio Ambiente em parceria com a Prefeitura da Estância de Atibaia e com a Associação de Produtores de Hortifrutigranjeiros de Atibaia e Jarinu iniciou a formação de um grupo para avaliar a possibilidade de adotar a Produção Integrada de Morangos (PIMo). Reunido em Dias de Campo denominados "Ver", o grupo inicialmente realizou diagnósticos do potencial da microrregião (Calegario et al., 2006) e das propriedades agrícolas (Hammes et al., 2006) para adotarem a PIMo. Em seguida, discutiu os riscos e problemas enfrentados pela cadeia produtiva do morango, em um Dia de Campo denominado "Julgar". As tomadas de decisão para solucionar os problemas levantados e buscar a certificação pela PIMo serão futuramente discutidas em dois últimos Dias de Campo, que serão denominados "Agir".

Este trabalho tem a finalidade de apresentar os motivos para se produzir morangos, bem como as principais dificuldades e principais vantagens da cultura levantadas no Dia de Campo "Julgar", segundo a percepção dos participantes.

Material e Métodos

Foi realizada uma seqüência de Dias de Campo, segundo a práxis socioambiental Ver, Julgar e Agir associada a técnicas de diagnóstico, avaliação de impacto e gestão ambiental propostas pela Macroeducação (Hammes, 2004) nas regiões de Atibaia e Jarinu, SP.

No Dia de Campo denominado "Julgar", foram discutidos os riscos e os problemas da produção de morangos no pólo produtivo de Atibaia e Jarinu (SP), bem como os principais motivos que levaram os produtores a optar pela cultura e as vantagens da mesma.

Sob orientação e monitoramento de pesquisadores, o grupo respondeu um questionário, contendo perguntas básicas relativas às características do produtor (área plantada, número

¹Pesquisadoras da Embrapa Meio Ambiente. Rodovia SP 340 - Km 127,5 Cx. Postal 69, Jaguariúna, SP, 13820-000. (19)3867-8700. (fagoni@cnpma.embrapa.br) e (valeria@cnpma.embrapa.br)

²Aluno do Curso de Engenharia Ambiental. UNIPINHAL, Espírito Santo do Pinhal, SP, bolsista CNPq da Embrapa Meio Ambiente. (thiago@cnpma.embrapa.br)

³Aluna do Curso de Engenharia Ambiental. UNESP, Rio Claro, SP, estagiária da Embrapa Meio Ambiente. (nfayer@gmail.com)

de mudas, há quanto tempo produz morango) e ainda; “por que resolveu produzir morango”; “principais dificuldades / problemas / riscos da produção de morangos” e “principais facilidades / vantagens da produção de morangos”.

Resultados e Discussão

O tempo médio de dedicação ao cultivo do morangueiro dos participantes foi de 10,7 anos. A área cultivada pelo grupo variou de 300 metros (500 mudas) a 25 hectares (1.200.000 mudas).

Além de seis produtores de morangos da região de Atibaia/Jarinu, participaram do evento três engenheiros agrônomos, um gestor público (ex-produtor de morangos), um pesquisador do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), que acompanha um projeto desenvolvido em Socorro (SP) e uma produtora que cultivava morangueiro em Tocos do Mogi, MG. Para este estudo, foram consideradas apenas as respostas relativas à região de Atibaia e Jarinu (SP), embora na ocasião tenha sido apresentada a situação da cultura nessas outras regiões.

A disponibilidade de mão-de-obra foi citada por 33,3% dos participantes como principal razão que os levou a optar pelo cultivo do morangueiro, possibilitando empregar trabalhadores nos sítios, gerando empregos (Tabela 1). O fato do cultivo do morangueiro ser uma fonte alternativa de renda, inclusive podendo ser cultivado na entressafra das frutas de caroço, foi citado por 22,2% dos presentes (Tabela 1). O restante (11,1% cada citação) mencionou: a necessidade de pequena área para plantio; o clima favorável; a possibilidade de gerar sustento familiar; de ganhar dinheiro; do morangueiro produzir por vários meses; de haver boas áreas para plantio; do morango ser um produto de fácil comercialização; de haver procura por produtos cultivados sem agrotóxicos como principais motivos que os levaram a produzir morangos. Houve até um participante que alegou optar pelo cultivo do morangueiro para provar que essa atividade poderia ser realizada sem o emprego de agrotóxicos (Tabela 1).

Tabela 1. Principais razões, segundo a percepção do grupo reunido no Dia de Campo “Riscos e Problemas da Produção de Morango - Julgar” que levaram os produtores a optarem pelo cultivo do morango. Porcentagem do número de participantes que deram a resposta em relação do número total de participantes.

Razões para produzir morango	%
Disponibilidade de mão-de-obra (emprego mão-de-obra)	33,3
Fonte alternativa de renda	22,2
Necessidade de área pequena para plantio	11,1
Clima favorável	11,1
Sustento familiar	11,1
Para ganhar dinheiro	11,1
Fruta produz vários meses	11,1
Áreas boas para plantio	11,1
Fácil comércio	11,1
Consumidores procuram morango sem agrotóxico	11,1
Provar que agricultura pode ser sustentável sem o uso de agrotóxico	11,1

A qualidade das mudas, com grande dificuldade de obtenção de material sadio, foi o principal problema apresentado pelo grupo, sendo citado por mais da metade (66,6%) dos participantes (Tabela 2). Esse sério problema deverá ser tratado com ênfase tanto nos futuros Dias de Campo “Agir”, quando serão pactuadas com a comunidade e as entidades locais as tomadas de decisão para solução dos problemas em busca da adoção da PIMo, quanto nos futuros cursos de capacitação.

De acordo com a Tabela 2, a falta de qualificação da mão-de-obra foi citada por 44,4% dos

participantes como sendo outro problema importante. Esta questão pode estar ligada à outra dificuldade citada por 11,1% dos presentes, a falta de integração na comunidade. Os problemas do solo (fungos, pragas e problemas de nutrição) foram citados por 44,4% dos participantes e o custo elevado de produção por 33,3%. Relacionados a essas questões econômicas e empresariais ainda foram citados o baixo valor do produto (mencionado por 22,2% dos presentes) e a falta de planejamento e controle de custos (citado por 11,1% dos presentes) como pontos problemáticos. Ainda como fator de risco foi citado o clima (33,3%), por outro lado, a resistência da cultura ao frio foi citada por 22,2% dos participantes como sendo uma das principais vantagens da cultura. Pragas, frete, embalagem, falta de conscientização em BPA, defensivos sem registro, pós-colheita e crescimento da área urbana foram outras dificuldades citadas, cada uma por 11,1% dos presentes.

Essas informações servirão para orientar as futuras tomadas de decisão do Programa de Produção Integrada de Morangos (PIMo) tais como: planejamento de cursos de capacitação, discussão e elaboração das Normas Específicas da Produção Integrada de Morangos, recomendações técnicas para a cultura, entre outras.

Tabela 2. Principais dificuldades enfrentadas na produção de morangos, segundo a percepção do grupo reunido no Dia de Campo "Riscos e Problemas da Produção de Morango - Julgar". Porcentagem do número de participantes que deram a resposta em relação do número total de participantes.

Dificuldades	%
Qualidade das mudas	66,6
Mão-de-obra sem qualificação	44,4
Solo (fungo, pragas e nutrição)	44,4
Custo elevado de produção	33,3
Clima	33,3
Água de má qualidade	22,2
Valor baixo do produto	22,2
Variedades novas	11,1
Pragas (formigas)	11,1
Frete	11,1
Embalagem	11,1
Falta de conscientização em Boas Práticas Agrícolas	11,1
Falta de planejamento (controle custos)	11,1
Defensivos sem registro	11,1
Falta integração na comunidade	11,1
Problemas de pós-colheita	11,1
Crescimento da área urbana	11,1

De acordo com a Tabela 3, facilidades de logística (proximidade do centro consumidor, fácil escoamento da produção, boas estradas) foram citadas por 55,5% dos participantes como principal vantagem da cultura do morango em Atibaia e Jarinu. Infra-estrutura e serviços básicos já haviam sido mencionados como pontos fortes no diagnóstico da microrregião, realizado no Dia de Campo "Ver" (Calegario et al, 2006). Boa aceitação do morango no mercado e possibilidade de se produzir na entressafra de frutas de caroço, apresentando uma alternativa de renda foram mencionadas por 33,3% dos presentes. A possibilidade de empregar mão-de-obra e a resistência da cultura ao frio foram citados por 22,2% dos participantes, enquanto a possibilidade do produto ser beneficiado foi apontada por 11,1% dos presentes como facilidade da cultura.

Tabela 3. Principais vantagens apresentadas pela produção de morangos, segundo a percepção do grupo reunido no Dia de Campo "Riscos e Problemas da Produção de Morango - Julgar". Porcentagem do número de participantes que deram a resposta em relação do número total de participantes.

Vantagens	%
Logística (proximidade do centro consumidor, fácil escoamento da produção, boas estradas)	55,5
Entressaia das frutas de caroço (alternativa de renda)	33,3
Boa aceitação do morango no mercado	33,3
Emprega mão-de-obra	22,2
Cultura resistente ao frio	22,2
O produto tem condições de ser beneficiado (compotas, geleia)	11,1

Julgar significa comparar e tomar partido. Significa descobrir, explicitar os elos, principalmente dos efeitos indesejáveis a serem prevenidos ou remediados (Quirino, 2004). Apesar dos resultados aqui registrados expressarem o julgamento de um grupo limitado de pessoas, este julgamento é extremamente relevante, pois expressa a percepção do grupo que se mostra interessado em implementar a PIMO em Atibaia e Jarinu (SP). Se esse grupo desde o início se reúne e toma consciência das ameaças e potencialidades da região, qualquer planejamento futuro fica mais embasado e o sucesso do programa se torna factível.

Conclusão

A obtenção de mudas sadias e de boa qualidade foi a principal dificuldade apresentada pelo grupo de Atibaia e Jarinu, SP com relação ao cultivo do morangueiro. Por outro lado, as facilidades de logística apareceram como principal vantagem de se cultivar morangos na região. A possibilidade de empregar mão-de-obra foi o principal motivo apresentado para que o produtor decidisse por produzir morangos.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pelo apoio financeiro ao projeto *Implementação da Produção Integrada de Morangos Semi-Hidropônicos* (processo 48.0016/04-6).

Apoio: Prefeitura da Estância de Atibaia, Associação dos Produtores de Morangos e Hortifrutigranjeiros de Atibaia / Jarinu e Região, Secretaria Municipal de Agropecuária e Abastecimento, Departamento de Meio Ambiente, Sindicato Rural de Atibaia, Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural de Atibaia.

Bibliografia

CALEGARIO, F.F.; HAMMES, V.S.; SILVA, T.A. da; BAGDONAS, N.F.C. Diagnóstico do potencial da microrregião de Atibaia/Jarinu para adoção da produção integrada de morango. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA, 8, 2006, Vitória. Anais... Vitória: Incaper. p.257, 2006.

HAMMES, V.S.; CALEGARIO, F.F.; SILVA, T.A. da; BAGDONAS, N.F.C. Diagnóstico do potencial de propriedades rurais de Atibaia/Jarinu para adoção da produção integrada de morango. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA, 8, 2006, Vitória. Anais... Vitória: Incaper. p.258, 2006.

HAMMES, V.S. PROPOSTA METODOLÓGICA DA MACROEDUCAÇÃO, volume 2, Embrapa, São Paulo: Globo, 2004 (Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável).

QUIRINO, T.R. Julgar. Percepção do impacto ambiental. In: PROPOSTA METODOLÓGICA DA MACROEDUCAÇÃO, volume 2, Embrapa, São Paulo: Globo, 2004 (Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável). p. 136.

Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na produção integrada de morango: princípio microbiológico

Maria Laura Turino Mattos¹
Luis Eduardo Corrêa Antunes¹

Introdução

A produção e o consumo de morangos inócuos para o consumo humano, livres de contaminações microbiológicas e de resíduos de agrotóxicos, produzidos com uma clara consciência de respeito ao homem e aos recursos naturais converte-se em uma oportunidade viável para a fruticultura. O significativo aumento da demanda por esse tipo de produto, reflete uma nova orientação nas preferências dos consumidores, para morangos gerados com técnicas não agressivas ao meio ambiente e seguros para a saúde. É evidente que o sistema de produção agrícola convencional não atende a demanda crescente por este tipo de fruta. Dentro desse novo cenário, o sistema de produção integrada de morango vem satisfazer as demandas exigidas pelos consumidores. Os objetivos deste trabalho foi a aplicação do sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), segmento campo e *packing house*, no sistema de Produção Integrada de Morangos (PIMo) associado às Boas Práticas Agrícolas (BPAs), visando a segurança das frutas e do ambiente e o atendimento das exigências da sociedade brasileira e os padrões dos países importadores.

Material e Métodos

Em sua primeira fase, a área piloto do projeto PIMo estava localizada em uma Granja no município de Caxias do Sul, RS, onde foram monitoradas lavouras de morango, cultivadas em sistemas de Produção Integrada (PI) e de Produção Convencional (PC), com as cultivares Aroma e Camarosa. Nessa propriedade, na safra agrícola de 2005/2006, 18 famílias parceiras executaram as atividades nos segmentos campo e *Packing House*. Os treinamentos realizados em APPCC, foram dirigidos para as famílias parceiras, ou seja, homens e mulheres, com a difusão dos princípios para minimizar os riscos microbianos em frutas e águas.

Na PIMo, foi investigada a presença de bactérias da Família *Enterobacteriaceae*, como os gêneros *Escherichia*, *Salmonella* e *Shigella*, juntamente com outras Enterobactérias e o grupo de coliformes totais, índice para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento, limpezas e sanificações deficientes, tratamentos térmicos ineficientes ou multiplicação durante o processamento ou estocagem.

¹Eng. Agrôn., Dr. Pesquisadores da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (mattos@cpact.embrapa.br); (antunes@cpact.embrapa.br)

Também foi investigada a presença de *Staphylococcus aureus*, indicativo de contaminação a partir da pele, boca, e das fossas nasais dos manipuladores de alimentos, bem como da limpeza e da sanificação inadequada dos materiais e dos equipamentos.

Os pontos amostrados, em 03/11/2005, para análise microbiológica, em 04/11/2005, foram: (1) mãos do produtor no campo; (2) mãos de funcionários após lavagem no banheiro e no trabalho no *Packing-House*; (3) mãos de funcionários no trabalho no *Packing-House*; (4) bancada de trabalho desinfetada com álcool; (5) bancada de trabalho sem desinfecção; (6) bandeja de isopor; (7) caixa do produtor lavada pelo funcionário da Embrapa, com produto a base de cloro; (8) caixa do produtor lavada pelo funcionário da Granja, em tanque com água clorada; (9) cobertura plástica de canteiro na Produção Integrada (PI); (10) cobertura plástica de canteiro na Produção Convencional (PC); (11) frutas coletadas pelo funcionário da Embrapa em canteiro PI; (12) frutas coletadas pelo funcionário da Embrapa em canteiro de PC; (13) frutas coletadas da caixa do produtor com morangos de PC; (14) frutas de PI embaladas pelo funcionário da Embrapa; (15) frutas de PI embaladas pelo funcionário do *Packing-House*. Com o objetivo de verificar os procedimentos de embalagem dos morangos no *Packing-House*, em 09/11/2005, foi realizada uma nova amostragem das frutas de PI e PC. Em 27/09/2005 e 09/11/2005 foram amostrados os pontos para análise microbiológica da água: (1) caixa de água localizada na vertente da granja; (2) torneira da caixa de água localizada próxima ao *Packing-House*; (3) torneira do banheiro feminino localizado no *Packing-House*; (4) açude. Para confirmação dos resultados dos morangos embalados em 09/11/05, empregou-se o 1-2 *Test* (método AOAC oficial 989.13), método rápido para análise de *Salmonella*. As amostras de morangos e água foram analisadas no Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental (LMAA) da Embrapa Clima Temperado.

A Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece, na resolução (RDC) nº 12, de 2 de janeiro de 2001, os padrões microbiológicos sanitários para alimentos. Conforme a ANVISA, para morangos frescos, *in natura*, inteiros, selecionados ou não, não é permitida a presença de *Salmonella* sp. em amostras de 25 g. Como os morangos de cultivares Aroma e Camarosa apresentavam este volume em uma fruta, foi adotado um procedimento analítico onde de um volume de 500 g de morangos foi retirada uma alíquota de 25 g para a análise.

Resultados e Discussão

Os morangos analisados apresentaram o padrão microbiológico e sanitário para *Salmonella* sp., ou seja, ausência (Quadros 1 e 2).

A presença de *Staphylococcus aureus* ficou salientada nas mãos de uma funcionária após a lavagem em torneira do banheiro feminino, localizado no interior do *Packing House*. Além da qualidade da água estar comprometida, foi detectado também que essa torneira era plástica. Torneiras plásticas sofrem agressão interna e acúmulo de materiais formando filmes microbianos, observados, geralmente, nas bordas internas. Também foi observada a contaminação nas mãos dos funcionários durante o trabalho no *Packing House*, exigindo um controle efetivo, ou seja, lavagem das mãos em pia localizada no interior do *Packing House* e o uso de luvas descartáveis (Quadro 3).

Os testes empregados para análise das águas indicaram que há necessidade de controle das contaminações que estão sendo geradas a partir da caixa de água da vertente, bem como uma limpeza da caixa de água central da granja, pois foi detectada a presença de *E. coli*. A torneira do banheiro feminino, localizado no *Packing House*, é de plástico e deve ser trocada. A presença de *E. coli* na água significa contaminação por fezes humanas ou de animais, estando imprópria para o consumo humano, conforme a Portaria do Ministério da Saúde, publicada no DO de 2 de janeiro de 2001. No *Packing House* é indicado também a instalação de uma pia com uma saboneteira (sabonete líquido biocida ou álcool gel) e um secador de mãos elétrico. Dessa forma, as contaminações microbianas que estariam sendo agregadas pelas mãos, serão reduzidas e/ou eliminadas.

Quadro 1. Contaminações de morangos embalados em bandeijas (03/11/05), em *Packing House*, por bactérias do grupo Coliformes totais, Outras Enterobactérias, *E. coli*, *Salmonella* sp. e *Staphylococcus aureus*. Médias de cinco repetições de placas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Morangos	Repetições	Bactérias				
		Coliformes totais	Outras Enterobactérias	E. coli	Salmonella sp./Shigella sp.	Staphylococcus aureus
PI	I	+	+	-	-	-
PI	II	+	+	-	-	-
PI	III	+	-	-	-	-
PC**	I	+	-	-	-	-
PC	II	+	-	-	-	-
PC	III	-	-	-	-	-

* Morangos embalados conforme os princípios da PIMO

** Morangos embalados conforme procedimentos adotados na PC

+ > 20 colônias/placa, não significativo para o método de plaqueamento *Autoplate System*

- ausência de crescimento

Quadro 2. Contaminações de morangos embalados em bandeijas (09/11/05), em *Packing House*, por bactérias do grupo Coliformes totais, Outras Enterobactérias, *E. coli*, *Salmonella* sp. e *Staphylococcus aureus*. Médias de cinco repetições de placas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Morangos	Repetições	Bactérias				
		Coliformes totais	Outras Enterobactérias	E. coli	Salmonella sp./Shigella sp.	Staphylococcus aureus
PI	I	+	+	-	-	-
PI	II	+	+	-	-	-
PI	III	+	+	-	-	-
PI	IV	-	-	-	-	-
PC**	I	+	-	-	-	-
PC	II	+	-	-	-	-
PC	III	-	-	-	-	-
PC	IV	+	-	-	-	-

* Morangos embalados conforme os princípios da PIMO

** Morangos embalados conforme procedimentos adotados na PC

+ > 20 colônias/placa, não significativo para o método de plaqueamento

Autoplate System

- ausência de crescimento

Quadro 3. Pontos críticos para controle de contaminações, no campo e no *Packing House*, por bactérias do grupo Coliformes totais, Outras Enterobactérias, *E. coli*, *Salmonella* sp. e *Staphylococcus aureus*. Médias de três repetições de placas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Pontos Críticos	Repeti- ções de Swabs	Bactérias				
		Coliformes totais	Outras Entero- bactérias	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> sp/ <i>Shigella</i> sp.	<i>Staphy-</i> <i>lococcus</i> <i>aureus</i>
Mãos [*]	I	-	-	-	-	-
Mãos [*]	II	-	+	-	-	-
Mãos [*]	III	-	-	-	-	-
Mãos ^{**}	I	-	-	-	-	-
Mãos ^{**}	II	+	+	-	-	-
Mãos ^{**}	III	-	-	-	-	+
Mãos ^{***}	I	-	+	-	-	-
Mãos ^{***}	II	-	-	-	-	-
Mãos ^{***}	III	-	-	-	-	-
Bancada 1	I	-	-	-	-	-
Bancada 2	I	-	-	-	-	-
Bancada 2	II	-	-	-	-	-
Bandeja de Isopor	I	-	-	-	-	-
Cobertura Plástica ^a PI	I	-	-	-	-	-
Cobertura Plástica ^a PI	II	-	-	-	-	-
Cobertura Plástica ^a PI	III	-	-	-	-	-
Cobertura Plástica ^b PC	I	-	-	-	-	-
Cobertura Plástica ^b PC	II	-	-	-	-	-
Cobertura Plástica ^b PC	III	-	-	-	-	-
Caixa do Produtor ^c	I	-	-	-	-	-
Caixa do Produtor ^c	II	-	-	-	-	-
Caixa do Produtor	I	-	-	-	-	-

* Produtor

** Mulher após a lavagem no banheiro feminino e durante o trabalho no *Packing House*

*** Homem durante o trabalho no *Packing House*

**** Mulher após a lavagem no banheiro feminino

***** Mulher durante o trabalho no *Packing House*

Bancada 1 - limpa com o pano e o álcool de funcionário do *Packing House*, antes da coleta de amostra

Bancada 2 - limpa com o pano e o álcool de funcionário do *Packing House*, no início do turno do trabalho.

A Cobertura dos canteiros cultivados com morango, b Lavada conforme os princípios da PIMO (com clorofina), c Lavada conforme o sistema da granja (em tanque com água clorada)

Conclusões

1. O sistema de Produção Integrada de Morango praticado na área piloto possibilita a obtenção de frutas com qualidade microbiológica em conformidade com os princípios da APPCC, comprovada pela ausência de *E. coli*, *Salmonella* sp. e *S. aureus*.

2. Os pontos críticos da área piloto, para a manutenção da qualidade microbiológica do morango obtido por meio da PIMO são fontes e reservatórios de água, mãos dos funcionários, locais de lavagem das frutas e bancadas contaminados por Coliformes totais, Outras Enterobactérias e *S. aureus*.

Apoio Financeiro: MAPA/CNPq

Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na produção integrada de morango: princípio químico

Maria Laura Turino Mattos¹
Luis Eduardo Corrêa Antunes¹

Introdução

O sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) visa minimizar perigos, monitorar, estabelecer ações corretivas e emergenciais, procedimentos de verificação e de registros.

É inerente a presença de perigos na produção e na atividade agropecuária como: contaminação por microrganismos patogênicos, por agrotóxicos, por produtos veterinários, por toxinas microbianas e outros, no entanto, os mesmos podem ser controlados com a aplicação de ferramentas preventivas como BPAs e os princípios de APPCC, obtendo-se, assim, o controle efetivo da produção. Neste contexto, os limites máximos de resíduos (LMR) para agrotóxicos em alimentos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Codex Alimentarius, refletem o uso registrado ou aprovado de agrotóxicos conforme as BPAs. Frutas com resíduos químicos acima dos limites estabelecidos pelo Codex Alimentarius não são aceitas no mercado externo. Além disto, não oferecem segurança alimentar para os consumidores internos, que demandam por produtos mais limpos.

O uso de agrotóxicos na cultura do morangueiro, e a conseqüente contaminação das frutas, têm sido alvo de constante preocupação no âmbito da saúde pública e da sociedade. O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), coordenado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde em articulação com outros órgãos, tem avaliado continuamente os níveis de resíduos de agrotóxicos nos alimentos in natura que chegam à mesa do consumidor. Dentre as culturas analisadas, no período de junho de 2001 a junho de 2003, a do morango se destacou devido ao alto índice de contaminação detectada nas amostras oriundas dos estados integrantes do programa (Pernambuco, Minas Gerais, São Paulo e Paraná), muitas das quais apresentaram-se contaminadas com resíduos de até cinco distintos ingredientes ativos.

O PARA constatou aumento de toxicidade para a cultura do morango, de 46% para 54,4%, verificando que 89% das ocorrências de contaminação são devido ao uso de agrotóxicos não permitidos. De acordo com a ANVISA, o alto índice de irregularidades no morango ocorre

¹Eng. Agrôn., Dr. Pesquisadores da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (mattos@cpact.embrapa.br); (antunes@cpact.embrapa.br)

devido à vulnerabilidade dessas plantas às pragas, levando os produtores ao abuso no uso de agrotóxicos para o controle fitossanitário.

Por este motivo, a Embrapa Clima Temperado, conjuntamente com outras instituições de pesquisa do Sul e Sudeste do País, implementaram a Produção Integrada de Morango (PIMo), visando estimular a adoção de Boas Práticas Agrícolas (BPA), com foco na prevenção e controle dos riscos à saúde humana decorrentes do uso não correto de agrotóxicos que, poderão gerar, conseqüentemente, morangos contaminados. O objetivo deste trabalho foi aplicar o princípio químico da APPCC com ênfase para resíduos de agrotóxicos em morangos de Produção Integrada (PI) e de Convencional (PC).

Material e Métodos

Em sua primeira fase, a área piloto do projeto PIMo estava localizada em uma Granja no município de Caxias do Sul, RS, onde foram monitoradas lavouras de morango cultivadas em sistemas de PI e de PC, com as cultivares Aroma e Camarosa. Nessa propriedade, na safra agrícola de 2005/2006, em 03/11/2005, foram coletadas cinco amostras de morangos, compondo um volume de 1,0 kg, nos sistemas de PI, cultivar Aroma, e PC, cultivares Aroma e Camarosa. Após, as amostras foram condicionadas em caixas de isopor com barras de gelo e transportadas para a Embrapa Clima Temperado, onde permaneceram armazenadas em ultrafreezer. As amostras foram analisadas no Laboratório de Análises de Resíduos de Agrotóxicos e de Bebidas Alcoólicas - LABTOX, acreditado no Inmetro pela Cgere/Inmetro de acordo com a NBR ISSO/IEC 17025 sob o número CRL -0153; na REBLAS (ANALI-058) e MAPA (Portaria 136 de 06/08/1998).

Os compostos investigados pelo método de análise foram: acefato, aldrin, aletrina, azinfós etílico, azinfós metílico, azoxistrobina, befentrina, bioaletrina, bromopropilato, captana, carbendazin, carbofenotiona, ciflutrina, cimoxanil, cipermetrina, ciproconazol, clordano, clorvenfivós, clorotalonil, clorpirifós, clorpirifós metílico, DDT total e seus metabólitos, deltametrina, diazinona, diclorvós, dicofol, dieldrin, difeconazol, dimetoato, dissulfotona, ditiocarbamatos, endosulfam, endrin, esfenvalerato, etiona, etoprofós, etrinfós, fenamifós, fenarimol, fenitrotiona, fenpropatrina, fentiona, fentoato, fenvarelato, fluasifope-p-butílico, flutriafol, folpete, forate, HCB, HCH, heptacloro, heptacloro epóxido, imazalil, iprodiona, lambdacialotrina, lindano, malaoxona, malationa, metamidofós, metidationa, mevinfós, miclobutanil, mirex, monocrotofós, 1-naftol, pemetrina, pirazofós, pirimifós etílico, pirimifós metílico, procimidona, procloraz, trifluralina, vamidotona, vinclozolina. Destes, somente os compostos azoxistrobina, captana, difenoconazol e tiofanato-metílico foram aplicados na PI e PC. Os ingredientes ativos pirimetanil e abamectina foram aplicados e não analisados pelo método.

Resultados e Discussão

Todos os ingredientes ativos que foram detectados (Tabela 1) são registrados para a cultura do morango, conforme o AGROFIT 2004. No *Codex Alimentarius*, somente consta o Limite Máximo de Resíduos (LMR) para o ingrediente ativo captana (20 mg/kg). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece o LMR para os ingredientes ativos azoxistrobina (0,30 mg/kg), captana (20 mg/kg) e difenoconazol (0,50 mg/kg).

Dos agrotóxicos detectados, somente o fungicida azoxistrobina (formulação comercial Amistar) foi detectado acima do LMR permitido para o morango, em sistema de produção convencional. Considerando que o prazo de carência para o fungicida azoxistrobina, no morango, é de dois dias, segundo a ANVISA, que houve a aplicação do inseticida azoxistrobina em 23/09/05 e 02/11/05, conforme os registros de campo, e que as amostras de morango foram coletadas no dia 03/11/05, a concentração detectada de azoxistrobina (Tabela 1), dentro do prazo de carência do produto, estaria conforme com a legislação brasileira de agrotóxicos. Assim, o uso dessa molécula na PIMo deverá ser monitorado nas próximas safras após o prazo de carência da

mesma. Os ingredientes ativos detectados deverão receber uma atenção especial da área fitossanitária pois os mesmos podem, com uma maior frequência de aplicações, apresentarem concentrações acima dos limites máximos permitidos. Na PIMO recomenda-se a aplicação dos princípios do Manejo Integrado de Pragas (MIP), enfocando a prevenção e controle dos riscos à saúde humana decorrentes do uso não correto de agrotóxicos, que poderão gerar, conseqüentemente, morangos contaminados.

Tabela 1. Resíduos de agrotóxicos detectados em morangos de produção integrada (PI) e produção convencional (PC), cultivar Aroma e Camarosa. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Ingredientes Ativos	Amostras N°	Série Agrícola 2005/2006			Concentração (mg kg ⁻¹)
		PI		PC	
		cv. Aroma	cv. Aroma	cv. Camarosa	
Azoxistrobina	01	D*			0.2
	02	D			0.2
	03	D			0.1
	04		D		0.2
	07		D		0.2
	08		D		0.2
	11			D	0.02
Captana	12			D	0.02
	01	D			0.2
	02	D			1.0
	03	D			0.2
	04		D		0.2
	07		D		0.2
	08		D		0.2
Diflufenicanil	11			D	1.1
	12			D	2.2
	01	D			0.02
	02	D			0.1
	03	D			0.02
	04		ND**		.
	07		ND		.
Tiofentra-metílico	08		D		0.02
	11			D	0.1
	12			D	0.1
	01	ND			.
	02	ND			.
	03	ND			.
	04		ND		.
Tiofentra-metílico	07		ND		.
	08		ND		.
	11			ND	.
	12			ND	.

* Detectado ** Não Detectado

Conclusão

O sistema de Produção Integrada de Morango praticado na área piloto possibilita a obtenção de frutas com qualidade alimentar em conformidade com os princípios da APPCC, confirmada por níveis de resíduos de agrotóxicos abaixo do limite máximo permitido (LMR) para o morango. Apoio Financeiro: MAPA/CNPq

Caracterização morfológica de quatro cultivares de morangueiro para a região de Ponta Grossa, PR

Hugo Reis Vidal¹

Fábio Corso²

Ana Elise de Oliveira¹

Priscila Niesing³

Rosana Fernandes Otto⁴

Introdução

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) pertence à família das Rosáceas e, dentre as frutas de polpa tenra, é a mais importante economicamente no Brasil. Produz planta herbácea, rasteira, formada de touceiras que aumentam com a emissão de estolhos originados da planta-mãe (Ronque, 1998). O sistema radicular é pouco profundo. A planta quando jovem apresenta caule de tamanho reduzido (denominado coroa), que se alarga lentamente formando entrenós, de onde se formarão as folhas e as gemas auxiliares.

As folhas são do tipo compostas, trifoliadas; cada folíolo possui pecíolo, estando esses unidos a um pecíolo principal. As estípulas normalmente são pontiagudas e o pecíolo pode ter entre 3 e 20 cm, sendo esta uma característica que pode ser usada como diferenciação entre cultivares (Folquer, 1986).

As flores são perfeitas, possibilitando a autopolinização. A flor apresenta simetria actinomorfa (radial), pedunculada, com um grosso receptáculo que se hipertrofia depois da fecundação, convertendo-se na parte carnosa comestível (pseudofruto), vulgarmente chamada de "fruta" (Folquer, 1986). Nessa parte comestível encontra-se o conjunto de carpelos, arranjados de forma espiral sobre o receptáculo.

Devido à importância comercial da cultura, os produtores têm adotado novas tecnologias, visando principalmente o aumento de produtividade. Uma medida que pode ser adotada para este fim é a introdução de novos cultivares, os quais devem ser descritos morfológicamente, assim como estudos para a verificação da adaptabilidade desses materiais às diferentes regiões brasileiras devem ser realizadas.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi a caracterização morfológica de quatro cultivares de morangueiro para a região de Ponta Grossa, PR.

¹Eng. Agrôn., BIOAGRO. (hvidal.bioagro@netpar.com.br)

²Acadêmicos do Curso de Agronomia da UEPG. (fabio_corso2@hotmail.com) e (aeoliveira@ig.com.br)

³Eng. Agrôn., Mestranda da UEPG. (priniesing@yahoo.com)

⁴Profª. Dra., Deptº de fitotecnia, UEPG. (rfotto@uepg.com)

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), a 880m de altitude.

Foram avaliados quatro cultivares de morangueiro (Camiño Real, Ventana, Camarosa, Aromas); sendo os três primeiros cultivares de dias curtos e o último de dia neutro. As mudas de morangueiro utilizadas foram importadas do Chile, sendo transplantadas (0,30 x 0,30m) em 11/06/2005, em canteiros com 0,60 m de largura. Como "mulching" utilizou-se o agrotêxtil preto (40 g m⁻²), colocado 20 dias após o transplante das mudas.

O sistema de irrigação foi gotejamento, com duas linhas por canteiro, tendo espaçamento de 0,30 m entre emissores e 0,30 m entre linhas e vazão de 50L/parcela/hora.

A área experimental foi constituída de 16 parcelas, sendo que para cada cultivar foram mantidas 4 repetições. As avaliações foram realizadas em 10 plantas escolhidas aleatoriamente em cada parcela, sendo realizadas médias dos valores encontrados para cada característica avaliada em cada cultivar.

A caracterização morfológica das folhas, frutas e flores de cada cultivar foi realizada avaliando-se altura e dispersão da planta; comprimentos e larguras de folíolos, folhas, pétalas, sépalas e frutos; comprimento e diâmetro de pecíolos foliares; diâmetros de cálice e corola; e comprimento do pedúnculo do fruto.

Resultados e Discussão

Os cultivares Aromas e Camarosa apresentaram as plantas com maior altura, sendo que, 'Camarosa' também foi caracterizada por plantas mais dispersas, apresentando uma forma mais volumosa e arredondada em relação aos outros cultivares (Tabela 1).

Tabela 1. Valores para características foliares de quatro cultivares de morangueiro, aos 180 dias após o transplante. UEPG, Ponta Grossa, PR, 2005/2006.

Valores Médios (mm)	'Camarosa'	'Camiño Real'	'Aromas'	'Ventana'
Altura da planta	156	129	161	136
Dispersão	331	324	274	317
Comprimento do folíolo	73	68	49	71
Largura do folíolo	76	73	49	66
Largura da folha mediana	142	139	136	137
Comprimento da folha mediana	94	91	83	88
Comprimento do pecíolo	77	59	137	105

Para características foliares, a largura e o comprimento da folha mediana foram semelhantes entre os diferentes cultivares. No entanto, 'Aromas' apresentou os menores folíolos, tanto em largura quanto em comprimento dos mesmos, sendo esta uma característica facilmente observada a campo. Por outro lado, apresentou os maiores comprimentos de pecíolos, que em média foram o dobro do tamanho da 'Camiño Real' (Tabela 1). Essa característica pode ser usada como diferenciação entre cultivares (Folquer, 1986), influenciando também na altura das plantas, dando porte mais ereto a cultura. Isto permite maior arejamento da planta, desfavorecendo o aparecimento e desenvolvimento de doenças.

Para características da fase reprodutiva da planta (Tabela 2), as flores apresentaram 6 pétalas em média, sendo que 'Aromas' foi a única cultivar que apresentou 5,2 pétalas por flor, em média. 'Camarosa' apresentou pétalas mais estreitas e curtas e, conseqüentemente, o menor diâmetro de cálice e corola em relação aos outros cultivares. Por outro lado, essa cultivar apresentou maior comprimento de pedúnculo da flor, sendo esta uma característica que diferencia a cultivar das demais.

As sépalas da 'Camiño Real' foram maiores, tanto em comprimento como em largura, quando comparadas às sépalas dos demais cultivares. Não houve diferença quanto à posição do cálice entre os quatro cultivares. No entanto, 'Ventana' apresentou aquênios menos inclusos no receptáculo em relação aos outros cultivares.

No referente às frutas, a cultivar Aromas apresentou os menores resultados, tanto em largura como em comprimento, sendo também uma característica bem evidente a campo. A cultivar Camiño Real apresentou frutas de forma mais arredondada, sendo a única entre as quatro cultivares a expressar esta característica.

Tabela 2. Valores para características de florescimento e frutificação de quatro cultivares de morangueiro, aos 180 dias do transplante. UEPG, Ponta Grossa, PR, 2005/2006.

Valores médios	'Camarosa'	'Camiño Real'	'Aromas'	'Ventana'
Número de pétalas	6	6,2	5,2	6
Comprimento da pétala (mm)	8,1	10,8	9,9	10,9
Largura da pétala (mm)	6,5	11,3	10,5	9,9
Diâmetro do cálice (mm)	16,2	17,7	19,8	17,7
Diâmetro da corola (mm)	17,5	23,5	21,5	25,9
Comprimento da sépala (mm)	6,5	9,2	7,5	5,1
Largura da sépala (mm)	3,1	5,3	4,1	3,8
Comprimento pedúnculo (mm)	58,3	30,1	43,5	33,2
Largura da fruta (mm)	35,3	38,8	29,1	34,7
Comprimento da fruta (mm)	46,6	44,1	37,8	43,6
Forma da fruta	Cônica	Cônica arredondada	Cônica	Cônica
Posição do cálice	Saliente	Saliente	Saliente	Saliente
Posição dos aquênios	Incluse	Incluse	Incluse	Méda

Conclusão

Como características morfológicas que permitiram auxiliar na diferenciação entre as quatro cultivares de morangueiro, a 'Camarosa' apresentou maior altura e dispersão das plantas em relação aos outros cultivares. 'Aromas' apresentou menores comprimentos e larguras de folíolos e de frutas e os maiores comprimentos de pecíolos. 'Camiño Real' apresentou frutos de formato mais arredondado.

Bibliografia

FOLQUER, F. La frutilla o fresa. Editora Hemisfério Sur, Buenos Aires, 1986. 150 p.

RONQUE, E.R.V. Cultura do morangueiro: revisão prática. Curitiba: EMATER/PR, 1998. 206 p.

Qualidade e rendimento de frutos de *Fragaria x ananassa* Duch. produzidos em sistema orgânico em ambiente protegido - primeira

João Bernardi¹
Tânia Regina Pelizza²
Marília Scopel Andrighetti³
Luciano Gebler¹
Cristiano Bossardi³

Introdução

O Estado do Rio Grande do Sul é um dos maiores produtores nacionais de morangos. No ano de 2003, foram cultivados no estado 680,70 ha com morango, o que correspondeu há uma produção de 11.541,50 t e há uma produtividade de 16,96 t/ha (EMATER, 2004).

A cultura do morangueiro *Fragaria X ananassa* Duch., é produzida em regiões de clima temperado e subtropical. O morango faz parte do grupo das "pequenas frutas", assim como o mirtilo, a amora-preta, a framboesa, dentre outras, assim conhecidas por apresentarem frutos de tamanho pequeno (GONÇALVES et al., 2005).

O cultivo do morango possibilita renda significativa por área aos produtores, se comparado a outras culturas (RONQUE, 1998), é bem aceito pelo mercado consumidor pelas suas características organolépticas e apresenta qualidades nutracêuticas importantes (SANHUENZA et al, 2005).

O morangueiro é uma das culturas uso intenso de agroquímicos. Como alternativa para reduzir este uso exagerado há a produção orgânica. A produção orgânica de morangos ainda é incipiente, restrita a pequenas áreas e na maioria das vezes executada por agricultores familiares (SANHUENZA, 2006). Os produtos orgânicos quando comparados com os produtos convencionais, apresentam maior teor de vitaminas, sais minerais, melhor sabor, conservabilidade (EPAGRI, 2006), aparência e resistência (DAROLT, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as cultivares Camarosa, Osogrande e Seascape, produzidas em sistema orgânico e protegido, comparando entre elas a qualidade e o rendimento de frutos, bem como o comportamento dessas variedades em sistema de produção orgânica e nessas condições.

Material e Métodos

¹Pesquisadores Embrapa Uva e Vinho, Vacaria, RS. (bernardi@cnpuv.embrapa.br); (lugebler@cnpuv.embrapa.br)

²Eng. Agrôn., Mestranda em Produção Vegetal-UDESC/CAV, Lages, SC. (a8trp@cav.udesc.br)

³Bolsistas na Embrapa Uva e Vinho, Vacaria, RS. (cristianobossardi@bol.com.br); (mascoandri@yahoo.com.br)

O experimento foi conduzido em ambiente protegido na Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura Temperada, Vacaria. O local apresenta temperatura média anual de 16 °C.

O ambiente protegido, um túnel alto, foi construído em estrutura de madeira com dimensões de 30 m de comprimento, 12 m de largura e 3,0 m de pé direito. A estrutura contou com cobertura em plástico de polietileno de 150 µm.

Os canteiros foram montados nos tamanhos de 1,00 m x 30,0m e altura de 0,20 m. Ao solo foi adicionado 1 kg de calcário por m², 10 kg de composto sólido/m² e incorporados com rotativa, antes do plantio das mudas.

As mudas utilizadas foram oriundas de viveiro certificado, do município de Farroupilha (RS). Realizou-se o toailete das mudas que em seguida foram plantadas, em um espaçamento de 0,30m x 0,30m entre plantas, em outubro de 2002. O sistema de irrigação contou com gotejadores espaçados a cada 0,30 m entre si. Após dez dias da instalação do sistema de irrigação foi colocado o filme de polietileno preto sobre os canteiros, servindo como cobertura do solo.

O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, com seis tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram: T1 - Camarosa tratada com biofertilizante 5%, a cada 10 dias; *Gliocladium roseum* (50 g/l), uma vez por semana, para a proteção contra *Botrytis cinerea*; calda sulfocálcica: 0,5%, quando do surgimento de oídio ou ácaro e óleo de neem: 1,5ml/l para controle de pulgão; T2 - Camarosa testemunha, sem tratamento; T3 - Osogrande tratada da mesma forma que T1; T4 - Osogrande testemunha, sem tratamento; T5 - Seascape tratada da mesma forma que T1; e T6 - Seascape testemunha, sem tratamento.

Na safra 2002/2003, como o plantio foi realizado tardiamente, não houve produção. A colheita dos frutos iniciou em junho de 2003, no entanto, devido há ocorrência de forte geada na região a colheita foi suspensa logo em seguida, sendo reiniciada no mês de setembro e estendendo-se até fevereiro do ano seguinte. Os frutos foram colhidos duas vezes por semana. Depois de colhidos, seguiram-se as seguintes avaliações: determinação do número, peso e tamanho (pequeno, médio e grande) dos frutos. Em laboratório determinaram-se sólidos solúveis totais, utilizando refratômetro marca ATAGO N-1E, avaliou-se a presença de podridões, oídio, frutos danificados por insetos e lagartas e outras.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística (PROC ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional SAS Learning Edition 2.0 (2004).

Resultados e Discussão

Foi verificada diferença estatística entre as cultivares tratadas e não tratadas para as variáveis peso médio de fruto e sólidos solúveis totais (SST), tendo as mesmas variáveis apresentado diferenças entre as repetições.

OT4 apresentou maior peso médio de frutos (11g) que os demais tratamentos (Tabela 1). Dias (2006), obteve valores com a cultivar Dover semelhantes aos obtidos neste experimento com a cultivar Osogrande, o mesmo ocorrendo entre a cultivar IAC Campinas e Camarosa. OT5 mostrou ser superior na variável sólidos solúveis totais (7,55°Brix) embora também o T3 (7,35°Brix) (Tabela 2) esteja dentro dos parâmetros aceitos para a doçura do morango que é de 7°Brix, segundo KLUGE (2003).

As cultivares Camarosa, Osogrande e Seascape apresentaram a mesma suscetibilidade a danos causados por pragas e doenças, bem como possuem as mesmas características de rendimento e tamanho de frutos quando comparadas entre si. SCHERER (2003) encontrou valores menores para produção por planta quando avaliou as cultivares Dover, Tangi e Campinas, em produção orgânica no ano de 1998. Apenas a cultivar Tangi (636 g/planta), em 1999, comportou-se de forma

semelhante a cultivar Camarosa.

Tabela 1. Avaliação do rendimento e tamanho de frutos de morango produzidos de forma orgânica, em cultivo protegido – Embrapa Uva e Vinho – 2003/2004.

Trat.	Nº Frutos Planta	Produção por Planta kg	Peso Médio Fruto kg	Tamanho Grande %	Tamanho Médio %	Tamanho Pequeno %
T1	74,50 a	657,00 a	8,80 d	12,40 a	37,65 a	49,95 a
T2	68,00 a	628,00 a	9,20 c	11,70 a	38,40 a	49,90 a
T3	41,50 a	408,00 a	9,85 b	17,30 a	40,70 a	42,05 a
T4	52,00 a	570,00 a	11,00 a	13,40 a	40,20 a	46,40 a
T5	63,50 a	495,50 a	7,75 e	9,40 a	33,20 a	57,4 a
T6	70,00 a	522,00 a	7,40 f	7,50 a	33,00 a	59,4 a
CV %	17	13	14	14	5	5

* Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

Tabela 2. Avaliação da qualidade em laboratório e do descarte de frutos de morango produzidos de forma orgânica, em cultivo protegido – Embrapa Uva e Vinho – 2003/2004.

Trat.	SS1 Brix	Fodmeio %	Danificados %	Ordio %	Outras %
T1	6,05 f	7,05 a	16,35 a	0,65 a	12,55 a
T2	6,60 e	8,20 a	13,80 a	1,30 a	13,10 a
T3	7,35 b	5,35 a	21,90 a	0,70 a	13,15 a
T4	6,80 c	5,50 a	27,00 a	0,30 a	11,40 a
T5	7,55 a	5,30 a	29,00 a	0,35 a	10,80 a
T6	6,70 d	3,00 a	33,40 a	0,00 a	10,80 a
CV %	3	16	16	64	15

* Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

Conclusão

De acordo com os dados obtidos nas avaliações, é possível produzir morangos das variedades Camarosa, Osogrande e Seascape em sistema orgânico em ambiente protegido. A produção orgânica mostra-se ser competitiva, se comparada ao sistema convencional de produção, no entanto há de se buscar alternativas para manejar os problemas fitossanitários que são responsáveis por causar danos e perdas significativas na produção. Em relação ao comportamento das variedades entre si, não houve grande variação entre os tratamentos, com exceção do tamanho e dois sólidos solúveis totais. Em relação ao tamanho, a variedade osogrande foi a que apresentou o melhor resultado e em relação à sólidos solúveis, as variedades seascape, nos tratamentos T3 e T5 foram a que ultrapassaram o parâmetro de 7° Brix, aceitável para morangos. Nos demais aspectos não houve diferença significativa de resultados.

Bibliografia

DIAS, M.S.C. et al. Caracterização físico-química de morangos cultivados na região norte de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/tecnologia_de_alimentos/830.htm>. Acesso em: 30 jul. 2006.

DAROLT, M.R. Morango: sistema orgânico apresenta viabilidade técnica, econômica e ecológica. Planeta Orgânico, 2001. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/darmorang.htm>> Acesso em: 28 jul. 2006.

EMATER - RS. Levantamento da fruticultura comercial do Rio Grande do Sul - 2003/2004. Porto Alegre, 2004. 89 p.

EPAGRI - SC. Orgânico X Convencional. Disponível em: <<http://epagri.rct-sc.br/epagri/index.jsp>>. Acesso em: 22 de jul. de 2006.

GONÇALVES, E.D.; TREVISAN, R.; ANTUNES, L.E.C. Pequenas Frutas para Região da Fronteira Oeste do RS. SEMINÁRIO DE FRUTICULTURA DA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL, 1. 2005, Uruguaiana, RS. Anais: Seminário de Fruticultura da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, Uruguaiana - PUCRS: Campus Uruguaiana, 2005.

KLUGE, R. A.; JACOMINO, A.P.; TESSARIOLI NETO, J. Colheita, pós-colheita e qualidade do morango. Disponível em: <http://www.ciagri.usp.br/~rakluge/pcmorang.html>. Acesso em: 17 set. 2003.

RONQUE, E.R.V. Cultura do morangueiro - Revisão e Prática. Emater: Curitiba, 1998. 206 p.

SANHUENZA, R.M.V. et al. Importância da cultura. In: Sistema de Produção de Morango para Mesa na Região da Serra Gaúcha e Encosta Superior do Nordeste. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. (EMBRAPA-CNPUV, documento 6).

SANHUEZA, R.M.V. Produção orgânica de morangueiros no Sul do Brasil. Artigos Técnicos: Embrapa-CNPUV, Bento Gonçalves, RS. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/morango.html>> Acesso em: 23 de jul. 2006.

SCHERER, E.E. et al. Produção agroecológica de morango no Oeste Catarinense. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 20-24, mar. 2003.

SAS Institute Inc. 2004. SASR Learning Edition 2.0. Cary, NC: SAS Institute Inc

Produtividade de cultivares de morangueiro submetidos a tratamentos fitossanitários alternativos como subsídio à produção integrada

Maria Lúcia Pallamin¹
Aloísio Costa Sampaio²
Terezinha de Fátima Fumis²
Manoel Henrique Salgado³
Sérgio Marques Costa¹

Introdução

O cultivo do morangueiro caracteriza-se como uma atividade de grande relevância sócio-econômica, absorvendo grande contingente de mão de obra, principalmente a decorrente de agricultura familiar.

Em área plantada, segundo dados do IEA (2005), a produção de morango no Estado de São Paulo foi de 699,30 hectares, sendo o município de Atibaia o maior produtor com 270,00 hectares plantados. A produção estimada é de 350 g.planta⁻¹, correspondendo a uma produtividade de 17,0 t.ha⁻¹(Silva *et al.*, 2005).

As principais cultivares utilizadas no Brasil provêm dos Estados Unidos, destacando-se a 'Aromas', 'Camarosa', 'Dover', 'Oso Grande' e 'Sweet Charlie', da Espanha, como a 'Milsei-Tudla', dos programas de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado ('Bürkley', 'Santa Clara' e 'Vila Nova') e do Instituto Agrônomo - IAC ('Campinas') (Brahm *et al.* 2005).

Filgueira (1982) salienta que no Brasil, poucos estudos têm sido realizados para determinar o desenvolvimento da cultura do morangueiro em condições de clima mais quente, sendo a temperatura considerada o principal fator limitante à expansão da cultura da região sudeste do país. Esta expansão, para ser concretizada, fica na dependência do desenvolvimento de técnicas relacionadas à qualidade e à produtividade do cultivo.

Esta cultura exige intenso planejamento envolvendo os aspectos tecnológicos de produção e mercadológicos, e ainda com a atual preocupação com os riscos à saúde e ao meio ambiente, este planejamento deve ser criterioso devido o seu cultivo ter limitações fitossanitárias causadas pela alta incidência de pragas e doenças.

¹Departamento de Horticultura, Faculdade de Ciências Agrônomicas - FCA - Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus Botucatu - Fazenda Lageado, Cx. Postal 237 - 18610-307 (pallamin@fca.unesp.br)

²Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus Bauru - Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 17033-360 - Bauru, SP. (aloisio@fc.unesp.br)

³Docente e Vice- Chefe do Depto de Engenharia de Produção da FEB - Faculdade de Engenharia - UNESP - Campus Bauru. (henri@feb.unesp.br)

Trabalho executado com suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Desta forma, foi criado o sistema de Produção Integrada em Morango (PI-Mo) para que a produção local equipare-se a outros com agricultura mais desenvolvida, permitindo que os frutos possam competir tanto no mercado interno quanto externo e ofereça produtos diferenciados, capazes de conceder aos agricultores melhor remuneração e garantia da sustentabilidade da cultura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de quatro cultivares de morangueiro submetidos a dois modelos de tratamentos fitossanitários baseados na grade de agroquímicos do sistema de Produção Integrada de Morango na fase vegetativa, e defensivos alternativos na fase reprodutiva das plantas.

Material e Métodos

O ensaio foi desenvolvido na estação experimental "Campo Novo", distante aproximadamente 5 km do Instituto de Pesquisa Meteorológica (IPMET) da UNESP, Campus de Bauru-SP, com as coordenadas de 22°21' 28" de latitude sul e 49°01'37" de longitude oeste, e altitude em torno de 620 metros. O clima local é do tipo Cwa (subtropical seco no inverno, segundo classificação de Köppen). O solo é classificado como Latossolo Vermelho - Escuro Eutrófico apresentando topografia com declives suaves e textura arenosa.

As cultivares utilizadas: Camarosa, Dover, Oso Grande e Sweet Charlie, cujas matrizes foram fornecidas pela empresa Multiplanta - Tecnologia Vegetal da cidade de Andradadas (MG). As mudas de raízes "nuas" foram plantadas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células com substrato Plantmax[®] e após 30 dias foram transplantadas para o campo.

O plantio manual foi realizado em 20 de abril de 2005 sobre plástico preto (mulching) perfurado com o auxílio de um 'chuchu' para a introdução das mudas nas covas. As plantas foram irrigadas periodicamente por aspersão e a adubação baseou-se no Boletim Técnico da CATI n° 201 (Groppo, 1997). Adotou-se o espaçamento de 0,25 x 0,25 m totalizando-se 20 plantas por parcela.

O delineamento estatístico foi em blocos casualizados utilizando-se um esquema fatorial em parcelas subdivididas, no qual o fator principal conteve dois modelos de tratamento fitossanitários e para o fator secundário, as quatro cultivares de morango. Nos dois modelos de tratamentos foram utilizados agroquímicos convencionais da grade PIF para Morango na fase vegetativa (abamectin e tebuconazole), diferenciando-se para a fase reprodutiva; Modelo PIF 1: tratamento com calda viçosa, super magro, microgeo (2%) e enxofre e Modelo PIF 2: tratamento com calda bordaleza, super magro, éster de ácido graxo (GOC 109) (5%) e enxofre.

A colheita iniciada a partir do dia 04 de julho de 2005, coletando-se os frutos todas as segundas e quintas-feiras; quando os mesmos atingiram os estágios de "¾ maduros" e "maduros". Os frutos foram colhidos, contados e pesados com balança digital e seguiu-se um critério de classificação quanto ao peso dos frutos: os pequenos (menores de seis gramas), médios (entre seis e doze gramas) e graúdos (maiores de doze gramas). Os refugos (ou frutos impróprios para comercialização) foram pesados separadamente para posterior comparação de sua produção nas diferentes cultivares.

Resultados e Discussão

A produção total de morango (em gramas) foi mais expressiva para a cultivar 'Dover', diferindo significativamente de 'Oso Grande', 'Sweet Charlie' e 'Camarosa'; o mesmo ocorre para a produção de frutos pequenos, médios e refugos, como demonstrado na Tabela 1. A cultivar 'Oso Grande' apresentou maior número de frutos graúdos, diferindo significativamente das demais (Tabela 2).

Pallamin *et al.*, 2003, visando obter maiores informações sobre o desenvolvimento de nove cultivares de morangueiro em região de temperaturas médias mais elevadas, infere que para a

região de Bauru-SP ou condições edafoclimáticas semelhantes, quatro cultivares são destacadas, nessa ordem: 'Dover', 'Oso Grande', 'Sweet Charlie' e 'Camarosa' nos aspectos de produtividade, sabor e resistência pós-colheita; tendo 'Dover' e 'Oso Grande' como as mais expressivas.

Tabela 1. Peso médio (g.parcela⁻¹) de frutos nas diferentes cultivares submetidas a dois modelos de tratamento, Bauru, SP, 2006.

Cultivar	Pequenos	Médios	Grãos	Refugos	Total
Camarosa	702,5 c	1266,0 c	2731,3 c	707,9 b	4691,0 c
Dover	2858,6a	3480,1a	4740,6 b	1556,5a	11059,0a
Oso Grande	376,1 c	1569,8 c	5441,4a	914,0 b	7292,0 bc
Sweet Charlie	2090,4b	2700,2 b	2745,9 c	980,6 b	7537,0 b
CV%	18,83%	16,97%	10,44%	23,86%	10,46%

Tabela 2. Número médio (por parcela) de frutos nas diferentes cultivares submetidas a dois modelos de tratamento, Bauru, SP, 2006.

Cultivar	Pequenos	Médios	Grãos	Refugos	Total
Camarosa	183,00 c	148,33 b	158,90 c	124,90 bc	489,3 c
Dover	632,62a	382,00a	247,38 b	294,75 a	1260,6a
Oso Grande	78,63 d	170,75 b	300,75a	101,88 c	549,8 c
Sweet Charlie	460,13 b	315,88 a	182,90 c	183,90 b	955,5 b
CV%	4,44%	4,28%	3,16%	6,82%	3,04%

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos fitossanitários alternativos empregados para a produção de frutos, mas pode-se observar que o tratamento PIF 2 obteve um destaque em comparação ao tratamento PIF 1, conforme demonstrado na Figura 1.

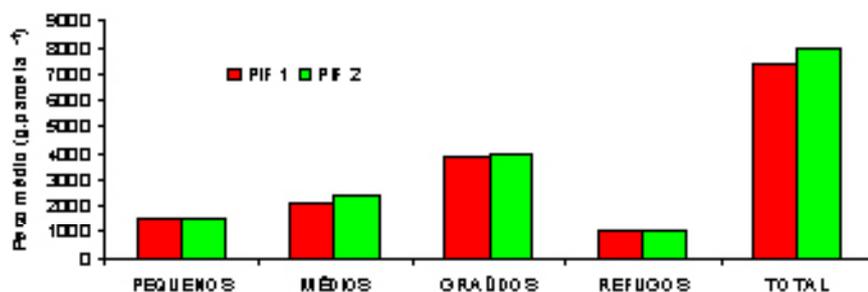


Figura 1. Peso médio (g.parcela⁻¹) de morangos submetidos a dois tratamentos, Bauru, SP, 2006.

Pelos resultados de produtividade alcançados, qualquer um dos dois sistemas pode ser empregado, pois trazem vantagens econômicas, sociais, e ambientais.

Conclusões

A cultivar 'Dover' apresentou maior produtividade e número de frutos independente do sistema de produção.

A cultivar 'Oso Grande' destacou-se positivamente na produção de frutos grãos, preferidos pelo mercado consumidor.

Não houve diferenças significativas entre os sistemas de produção empregados durante a fase reprodutiva.

Bibliografia

BRAHM, R.U.; UENO, B.; OLIVEIRA, R.P. de. Reaction of strawberry cultivars to powdery mildew under greenhouse conditions. *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal*, v. 27, n. 2, 2005.

FILGUEIRA, F. A. R. Rosáceas. In: *Manual de Olericultura*. 2.ed São Paulo: Ceres, 1982. p. 319-328.

GROPPO, G. A.; TESSARIOLI NETO, J.; BLANCO, C.S.G. A Cultura do Morangueiro. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI. *Boletim Técnico* n. 201: 1997, 27p.

IEA - Instituto de Economia Agrícola. Apresenta banco de dados sobre produção no Estado de São Paulo. Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10 jun. 2005.

PALLAMIN, M.L., SAMPAIO, A.C., FUMIS, T. DE F., OLIVEIRA, O.M. Avaliação da produtividade de nove cultivares de morango na região de Bauru – SP. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Olericultura, Hortic. Bras.* v.21, n.2 suplemento 1. 2003.

SILVA, M.C.L.; VILANOVA, D.J.; LLYRA FILHO, H.P.; LEDERMAN, I.E. A produção de morangos: diversificação e renda para as serras úmidas de Pernambuco. Disponível em <<http://www.horticiencia.com.br/anais/anais.asp?id=2124>>. Acesso em: 14 jun 2005.

Ocorrência de vírus em morangos no Rio Grande do Sul e detecção biológica e molecular

Fabio N. da Silva¹

Osmar Nickel²

Iraci Sinski²

Amauri Bogo¹

Thor V.M. Fajardo²

João Bernardi²

Introdução

A cultura do morango (*Fragaria x ananassa* Duchesne) representa um segmento importante da fruticultura no RS. Destacam-se três regiões produtoras: o Vale do Caí, o principal produtor de morangos de mesa, seguido da Serra Gaúcha, enquanto a região de Pelotas têm ênfase na produção de morango de indústria (Antunes & Duarte, 2005).

A produção desta fruteira, devido às características epidemiológicas dos agentes patogênicos virais, deve ser feita com mudas livres de vírus. As mudas importadas são oriundas principalmente do Chile, Argentina e dos Estados Unidos e entram no país após controles massais de pouco rigor. Este quadro demonstra a fragilidade no sistema de produção de mudas de morangos no país.

Os principais vírus do morango, o mosqueado (*Strawberry mottle virus* - SMOV), a "clorose marginal" (*Strawberry mild yellow edge virus* - SMYEV), o "encrespamento" (*Strawberry crinkle virus* - SCV), o "bandeamento de nervuras" (*Strawberry vein banding virus* - SVBV) e a "palidose" (*Strawberry pallidosis-associated virus*), geralmente, não induzem sintomas perceptíveis em cultivares comerciais. O presente trabalho teve como objetivo oferecer um quadro da situação fitossanitária de morangueiros cultivados e de mudas comercializadas no RS, com respeito às infecções dos vírus transmissíveis por vetores alados.

Material e Métodos

1. Cultivares analisadas e locais de coleta

Foram amostradas as cvs. Camarosa, Oso grande, Dover, Tudla, Aromas, Verão, Burkley, Diamante, Serrana, Comanche, Sweet Charlie e Ventana em S. Sebastião do Caí, Feliz, Vacaria, Bom Princípio, região de Pelotas, Farroupilha, Caxias do Sul, Bento Gonçalves e Flores da Cunha. As amostras foram transplantadas para uma mistura de substrato, terra e palha de arroz, e mantidas em casa de vegetação com temperaturas entre 10 e 28°C, recebendo adubo foliar a cada 15 dias.

¹Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC; UDESC, Cx. Postal 281, 88.520-000 - Lages, SC.

²Embrapa Uva e Vinho, Cx. Postal 130, 95.700-000 - Bento Gonçalves, RS. (nickel@cnpuv.embrapa.br)

2. Indexagem biológica, análises sorológicas e moleculares

A indexagem em UC-5 e UC-10 foi executada por enxertia de folíolos. Foram avaliados os sintomas, a partir de 7 d.p.i. UC5 e UC10 infectadas individualmente foram controles positivos. O teste imunoenzimático ELISA direto e indireto para SMYEV foi como descrito anteriormente (Nickel et al., 2004). As cvs. avaliadas foram Camarosa, Oso Grande, Verão, Aromas, Dover e Tudla. UC5 e UC10 sadias foram controles negativos. Para a RT-PCR utilizaram-se três métodos de extração de RNA total (Rott & Jelkmann, 2001; Thompson & Jelkmann, 2003; RNeasy Plant Mini Kit, Qiagen). A RT-PCR foi executada como descrito anteriormente (Nickel et al. 1999) com modificações (Rott & Jelkmann 2001) e iniciadores para SCV, SMoV, SMYEV, SVBV (Thompson et al., 2004) e palidose (Tzanetakis et al. (2004). Os produtos da PCR foram separados em gel e visualizados sobre luz UV.

Resultados

Em UC5 e UC10 foram observados sintomas virais como epinastia, deformação foliar, enfezamento, salpicado clorótico e manchas necróticas, amarelecimento da borda das folhas, clareamento de nervuras e mosaico. Na indicadora UC-5 os controles positivos dos vírus SCV, SMYEV e SMoV apresentaram sintomas muito semelhantes uns aos outros. Esta observação confirma relato de Frazier et al. (1987) em que os autores descrevem sintomas similares de doenças diferentes em *F. vesca* var. *semperflorens* cv. 'Alpine'. SMYEV ocorreu em cerca de 50% do material avaliado. Cerca de 10% apresentaram deformação foliar em UC10, típica da induzida por SCV. 40% de sintomas ocorreram somente em UC10, indicando presença de "palidose", o que deve ser validado por RT-PCR. Foi comum a ocorrência de infecções múltiplas. O teste ELISA confirmou a RT-PCR.

O método de extração de ácidos nucléicos totais descrito por Thompson *et al.* (2003), foi o mais consistente. A baixa reproducibilidade das reações de RT-PCR é atribuída à presença de inibidores em extratos de morangos. Conseguiu-se a amplificação por RT-PCR de fragmentos de SMYEV das cultivares Camarosa e Tudla. O SCV foi amplificado dos controles positivos, mas não de plantas a campo. Com estes resultados conclui-se que há necessidade de melhorar os protocolos de extração de ácidos nucléicos totais de morangos. Fragmentos de SMYEV de 271 pb da cv. Camarosa foram amplificados e clonados em vetor pGEM-T Easy para sequenciamento e comparação com seqüências de bases de dados, como subsídio a um melhor conhecimento dos isolados regionais e maior precisão na síntese de iniciadores de PCR. Outro uso previsto para os fragmentos é a síntese de sondas para detecção de SMYEV como suporte ao trabalho de diagnóstico que até o momento ainda esbarra na qualidade dos extratos de ácidos nucléicos totais, o que não foi sanado superados durante a execução deste trabalho. Constata-se que a detecção de vírus de morangos, pelos fatores mencionados não é um procedimento trivial e exige protocolos muito elaborados.

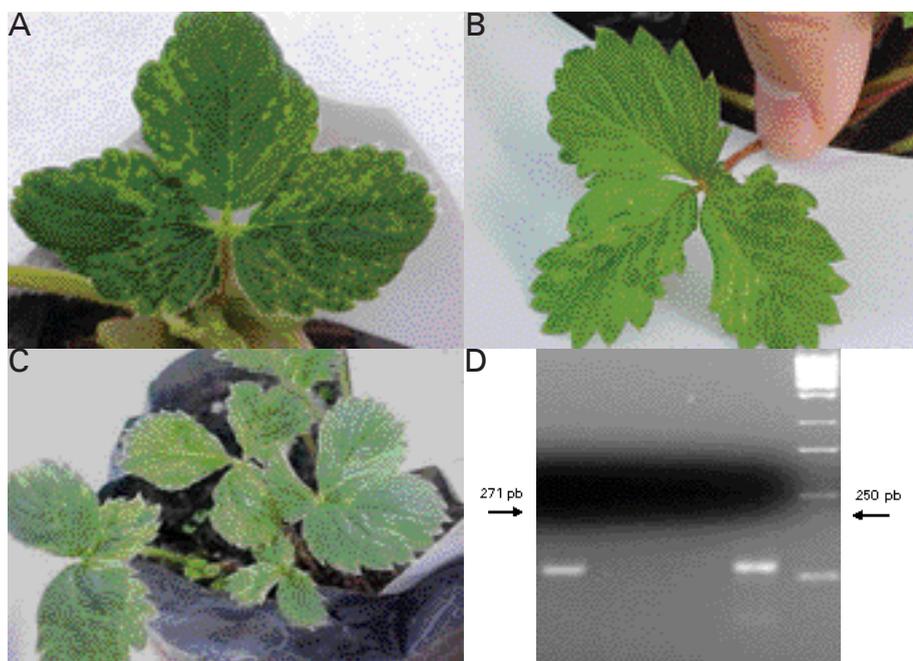


Figura 1. Sintomas produzidos por diferentes inóculos. (A) Mosaico salpicado em UC5, inóculo de 'Aromas' (Farroupilha, RS); *Strawberry mottle virus*; (B) Deformação foliar, manchas cloróticas e clareamento de nervuras em UC10 inoculada com 'Oso Grande'; *Strawberry crinkle virus* (Farroupilha, RS); (C) Enfezamento, deformação foliar e manchas cloróticas em 'Camarosa' (Farroupilha, RS) causadas por uma infecção mixta. D) Análise de produtos de RT-PCR para amplificação de SMYEV, Agarose 1%, M. Marcador molecular (1 Kb DNA Ladder, Fermentas); C+, Controle positivo; C-, Controle negativo. 1 e 2. Amostras das cultivares Camarosa, infectada, (Farroupilha, RS) e Camarosa não infectada (Bento Gonçalves, RS), respectivamente.

Conclusões

As reações de UC5 e UC10 indicam infecções; entretanto, geralmente, não permitem a identificação inequívoca das espécies virais.

Amostras provenientes do Chile, Argentina e viveiros do Rio Grande do Sul estão infectados, geralmente, por pelo menos 1 vírus; infecções mixtas são comuns

Os protocolos de diagnóstico por RT-PCR têm que ser ajustados

Referências Bibliográficas

ANTUNES, L.E.C. & DUARTE FILHO, J. Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 5, Versão eletrônica, novembro, 2005.

FRAZIER, N.W. Six new strawberry indicator clones evaluated for the detection and diagnosis of twelve graft-transmissible diseases. *Plant Disease Reporter*. n. 58, p.28-31, 1975.

FRAZIER, N.W., E.S. SYLVESTER & R. RICHARDSON. Strawberry crinkle. In: R.H. Converse (ed.) *Virus Diseases of Small Fruits*. USDA, ARS, Agricultural Handbook n° 631, p. 20-25. 1987.

NICKEL, O., TARGON, M.L.N.P.; FAJARDO, T.V.M.; MACHADO, M.A.; TRIVILIN, A.P. Production and use of polyclonal antibodies to the coat protein of Apple stem grooving virus expressed in *Escherichia coli*. *Acta Horticulturae* 657, 35-40. 2004

NICKEL, O., W. JELKMANN & G.B. KUHN. Occurrence of in Santa Catarina, Brazil, detected by RT-PCR. *Fitopatol. bras.* 24(3), 444-446; 1999.

ROTT, M. E. & JELKMANN, W. Characterization and detection of several filamentous viruses of cherry: adaptation of an alternative cloning method (DOP-PCR), and modification of an RNA extraction protocol. *Eur. J. Plant Pathol.* n. 107, p. 411-420. 2001.

THOMPSON, J.R.; WETZEL, S.; KLERKS, M.M.; VASKOVÁ, D.; SCHOEN, C.D.; SPAK, J.; JELKMANN, W. Multiplex RT-PCR detection of four aphid-borne strawberry viruses in *Fragaria* spp. in combination with a plant mRNA specific internal control. *Jornal of Virological Methods.* n. 111, p. 85 – 93, 2003.

TZANETAKIS, I.E., E.B. HALGREN, W.M. WINTERMANTEL, K.E. KELLER & R.R. MARTIN. Two Criniviruses are associated with the strawberry pallidosis disease. *Acta Hort* 656, 21-26. 2004.

Este trabalho recebeu apoio financeiro do projeto 04/573.2 da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS. O primeiro autor foi bolsista da FAPERGS.

Utilização do soro de leite bovino como revestimento protetor em morangos

Cátia Maria de Oliveira¹

Sérgio A. Cenci²

Lourdes Maria Corrêa Cabral²

Suelen Alvarenga Regis³

Denise Perdomo Azeredo⁴

Márcia Cristina da Silva⁴

Otniel Freitas Silva²

Introdução

O morango é considerado um produto destinado à sobremesa, muito delicado e altamente perecível, e por isso possui preço elevado. Para avaliar a qualidade deste fruto devem ser considerados vários fatores como o colorido vermelho-brilhante, a superfície pouco rugosa, aroma e sabor adocicado. Os frutos de morango, são consumidos na sua integridade, tanto para consumo natural ou semi processado, e por isso deve-se utilizar na sua conservação produtos totalmente naturais e biodegradáveis, os quais não causem alteração no sabor, cor e aroma característico dos frutos.

O soro doce de leite é um subproduto resultante da fabricação de queijos, por coagulação da caseína, obtido por adição de enzima (quimosina). Contém proteínas de elevado valor nutritivo, vitaminas em quantidades apreciáveis e boas propriedades funcionais, mas quando descartado possui um elevado poder poluente, causando entre outros problemas, uma poluição ambiental de elevada significância. Por ser um resíduo com alta concentração de matéria orgânica quando lançado em cursos d'água, transforma-se em um agente altamente poluente prejudicando a vida aquática (Siqueira *et al.*, 2002).

As maiores proteínas presentes no soro incluem a alfa-lactoalbumina (ALA), beta-lactoglobulina (BLG), imunoglobulina (IgG), albumina sérica bovina (BSA) e glicomacropéptido (GMP). Menores, mas comercialmente importantes são a lactoferrina (LF) e lactoperoxidase (LP) (Doulton *et al.*, 2004). Além das propriedades nutricionais, estas proteínas possuem diversas propriedades funcionais tecnológicas como ingredientes em produtos alimentícios, principalmente por sua elevada solubilidade e capacidade de geleificação. Além disso, algumas proteínas do soro de leite bovino como, por exemplo, a lactoferrina, lactoperoxidase e imunoglobulinas possuem atividade antimicrobiana representando assim uma alternativa potencial à elaboração de revestimentos capazes de conferir proteção a vários alimentos como, por exemplo, frutas e hortaliças.

Dessa maneira, foi objetivo deste trabalho aproveitar o soro doce de leite bovino como um

¹Aluna de Pós-graduação em Segurança Alimentar e Qualidade Nutricional do CEFETEQ/RJ, (catiasaqn@yahoo.com.br)

²Pesquisadores da Embrapa Agroindústria de Alimentos, RJ. (cenci@ctaa.embrapa.br); (lcabral@ctaa.embrapa.br) e (ofreitas@ctaa.embrapa.br)

³Aluna de graduação em Economia Doméstica na UFRRJ/ RJ. (suelenar@gmail.com)

⁴Docentes do CEFETEQ/RJ, (denise.perdomo@uol.com.br) ; (marciacristina@iq.ufrj.br)

revestimento protetor em morangos, cultivar Dover, avaliando aspectos biológicos e sensoriais dos frutos ao longo do período de armazenamento.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na EMBRAPA Agroindústria de alimentos (RJ) e os morangos (*Fragaria* spp.) cultivar Dover, foram cultivados no município de Barbacena (MG).

Para utilização do soro nos morangos, o mesmo foi filtrado em um sistema de ultrafiltração de Koch (0,3mm de diâmetro). Os morangos foram pré-selecionados a fim de eliminar os frutos lesionados e/ou contaminados e garantir maior homogeneidade com relação ao tamanho e estágio de maturação. Em seguida foram lavados em água corrente, sanificados com cloro (200 ppm e 8% de cloro ativo) por 15 minutos e secos a temperatura ambiente. Utilizou-se 30 caixas de morangos contendo 8 frutos cada, sendo 10 caixas para cada tratamento. O armazenamento foi à 10°C e 20°C em BOD por 10 e 4 dias, respectivamente. A aplicação do soro foi feita pela imersão dos frutos durante 3 minutos em recipiente contendo soro a 100% e 50%. Havendo ainda amostras não tratadas com soro (controle ou 0% de soro). Após a filtração, a concentração das proteínas do soro foi determinada pelo método de Lowry, e antes da aplicação de soro foi realizada a análise de sólidos solúveis totais (SST) nos frutos. A perda de peso dos frutos foi avaliada através da pesagem dos frutos controles e também dos revestidos com soro, embalados e identificados, no 1º; 4º; 6º e 10º dia de armazenamento, observando as diferenças existentes nos valores de pesagem durante este período. A contaminação por bolores e leveduras foi avaliada pela contagem de unidades formadoras de colônia (UFC) nos frutos durante o período de armazenamento. Foi feita ainda a observação do aspecto visual dos frutos durante este período.

Resultados e Discussão

De acordo com o método de Lowry, o soro após a filtração apresentava uma concentração de 3,8 mg proteínas/mL. Foi observada uma redução na perda de peso dos frutos que receberam a aplicação do soro. Nos frutos tratados com 50% e 100% a perda de peso foi de 1,2% e 1,3% respectivamente, enquanto que no controle foi de 2,5%. Nos frutos armazenados a 10°C a perda de peso foi de 1,8% para os frutos tratados com 50% e 100% de soro e de 3,2% para o controle (figura 1).

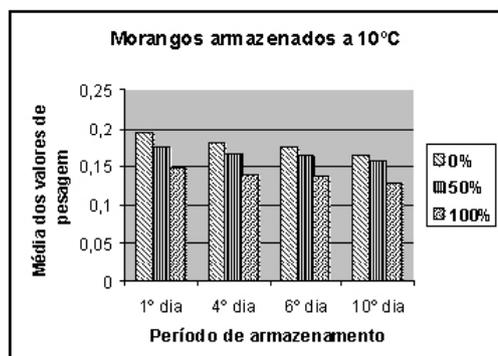


figura 1. Perda de peso em morango revestidos com soro de leite armazenados a 10°C/10 dias.

O concentrado protéico de soro quando aplicado a ovos de galinha armazenados a 25°C ocasionou a redução na perda de peso (Alleoni & Antunes, 2004). A utilização de películas comestíveis tem sido bastante explorada para revestimento de frutas e hortaliças frescas, visando minimizar a perda de umidade e reduzir as taxas de respiração, além de conferir aparência brilhante e atraente (Baldwin *et al.*, 1999; Henrique e Cereda, 1999; Diab *et al.*, 2001; Jiang e Li, 2001). Com relação a análise de SST, esta foi realizada no 1º e no 10º dia de armazenamento

obtendo respectivamente um valor médio de 7,6 e 8,4 para o controle, enquanto nos frutos tratados com 50% e 100% de soro, este valor foi de 7,3 no 10^o dia. Já o crescimento de bolores e leveduras, foi considerável em todos os frutos armazenados a 20^oC o que impossibilitou o armazenamento por um período superior a 4 dias. Já nos frutos armazenados a 10^oC houve uma maior contaminação nos frutos controle e nos tratados com 50% de soro quando comparado aos tratados com 100%. Das lesões presentes nos frutos foram isoladas as seguintes espécies fúngicas: *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum* sp. e *Rhizopus* sp. Houve ainda uma melhora no aspecto visual dos frutos quando feita a aplicação do soro especialmente na concentração de 100%, conferindo aspecto brilhante, menor ressecamento no fruto, com pedicelo e sépalas mais verdes. O brilho e melhor integridade estrutural conferidos pelas películas comestíveis tornam os produtos mais atraentes para o consumidor (Kester e Fennema, 1986; Hershko e Nussinovitch, 1998; Nussinovitch, 1998; Baldwin *et al.*, 1999). De acordo com alguns pesquisadores, o permeado do soro de leite mostrou boa atividade antimicrobiana quando usado em um tratamento para lavagem em cenoura fatiada e alface fresca (Milkpoint, 2006), evidenciando a potencialidade deste resíduo para o uso em outros produtos.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos concluiu-se que a aplicação do soro reduz a incidência de fungos quando combinada ao armazenamento a 10^oC, sendo ainda capaz de diminuir a perda de peso e preservar características importantes para maior aceitação dos frutos pelos consumidores.

Bibliografia

- ALLEONI, A.C.C.; ANTUNES, A.J. Internal Quality of eggs coated with whey protein concentrate. *Science Agriculture*, v. 61, n. 3, p. 276-280, 2004.
- BALDWIN, E.A.; BURNS, J.K.; KAZOKAS, W.; BRECHT, J.K.; HAGENMAIER, R.D.; BENDER, R.J.; PESIS, E. Effect of two edible coatings with different permeability characteristics on mango (*Mangifera indica* L.) ripening during storage. *Postharvest Biology and Technology*, v. 17, n. 3, p. 215-226, 1999.
- DIAB, T.; BILIADERIS, C.G.; GERASOPOULOS, D.; SFAKIOTAKIS, E. Physicochemical properties and application of pullulan edible films and coatings in fruit preservation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 81, n. 10, p. 988-1000, 2001.
- DOULTANI, S.; TURHAN, N.; ETZEL, M.R. Fraction of proteins from whey using cation exchange chromatography. *Journal Process Biochemistry*, V. 39, n.11, p. 1737-1743, 2004.
- HENRIQUE, C.M.; CEREDA, M.P. Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita de morango (*Fragaria Ananassa* Duch). *Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 19, n. 2, p. 231-240, 1999.
- HERSHKO, V.; NUSSINOVITCH, A. Physical properties of alginate-coated onion (*Allium cepa*) skin. *Food Hydrocolloids*, v. 12, n. 2, p. 195-202, 1998.
- JIANG, Y.; LI, Y. Effects of chitosan coating on postharvest life and quality of longan fruit. *Food Chemistry*, v. 73, n. 2, p. 139-143, 2001.
- KESTER, J. J.; FENNEMA, O. R. Edible films and coatings: a review. *Food Technology*, v. 40, n. 12, p. 47-59, 1986.
- MILKPOINT on line. Soro de leite: alternativa para conservação de vegetais frescos. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/?actA=7&areaID=50&secaoID=167¬icialID=29572>> Acesso em: 19 setembro 2006.
- NUSSINOVITCH, A. Hydrocolloid coating of foods: a review. *Leatherhead Food Industry Journal*,

v. 1, n. 3, p. 174-188, 1998.

Siqueira, I.M. de C.; Souza, M.R.; Cerqueira, M.M.O.P; Glória, M.B.A. Importância e utilização dos derivados de soro de queijo. Rev. Higiene Alimentar, v.16, n. 97, p. 31-35, 2002.

Resistência genética de cultivares de morango ao nematóide das galhas *Meloidogyne*

Lúcia Somavilla¹

Cesar Bauer Gomes²

Roberto Pedroso de Oliveira²

Introdução

Dentre os principais problemas fitossanitários que afetam as espécies frutíferas, infecções decorrentes do ataque por nematóides fitoparasitas, causam grandes prejuízos no desenvolvimento e estabelecimento das plantas no pomar, na qualidade dos frutos e produção, aumentando os custos despendidos na cultura, constituindo-se, desta forma, em um fator limitante de produtividade (Gomes 2003; Gomes & Cofcewicz, 2003; Magunacelaya, 2005). Recentemente, uma espécie do nematóide das galhas, *Meloidogyne ethiopica*, foi detectado na serra gaúcha (Carneiro et al., 2003) causando sérios prejuízos na cultura do quivi. Em estudos preliminares realizados pelos mesmos autores, foi avaliada a reação de algumas espécies frutíferas quanto ao parasitismo por este nematóide. No referido estudo foi verificado que plantas de morango, pêra, framboesa, amora e mirtilo, comportaram-se, de uma forma geral, como plantas mau hospedeiras de *M. ethiopica*; entretanto, poucos genótipos destas culturas foram testados.

Considerando-se que o morango é uma das fruteiras de maior importância econômica para o Rio Grande do Sul (Sanhueza et al., 2005) e que, nos estudos realizados por Carneiro et al. (2003), demonstrou ser uma cultura com potencial de uso em rotação de culturas em áreas contaminadas com *M. ethiopica*, teve-se por objetivo, neste trabalho, avaliar a reação de diferentes cultivares de morango à referida praga.

Material e Métodos

Mudas das cultivares 'Dover', 'Burkley', 'Diamante', 'Oso Grande', 'Camarosa', 'Tudla' e 'Aromas', oriundas de cultivo in vitro, mantidas em sacos plásticos com solo esterilizado, em casa de vegetação, foram inoculadas com 5.000 ovos de uma população pura de *M. ethiopica*. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado e constou de seis repetições para cada cultivar. Para verificar a viabilidade do inóculo, plantas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) cv. Santa Cruz, também foram inoculadas com o nematóide. Decorridos 90 dias da inoculação, as raízes de cada planta foram separadas da parte aérea, lavadas e avaliadas

¹Mestranda em em Fitopatologia/Fitossanidade, Faem/UFPel Campus universitário, s/n°. C.P. 354, Pelotas, RS, 96010-900 (Isomavilla@hotmail.com)

²Embrapa Clima Temperado C.P.403, Pelotas, RS, 96001-970 (cbauer@cpact.embrapa.br)

quanto ao peso da matéria fresca e índice de galhas em cada sistema radicular (Taylor & Sasser, (1978). Logo após, contou-se o número de galhas, e, a seguir, realizou-se a extração de ovos das raízes conforme metodologia de Hussey & Barker (1973) para quantificação do número de ovos (população final). A partir dos valores das populações finais do nematóide, determinou-se o fator de reprodução (FR= população final/população inicial) das cultivares testadas. Considerou-se como imune, aquelas cultivares que apresentaram FR=0; resistentes FR<1,00; e, suscetíveis, FR>1,00. Posteriormente, os valores das variáveis analisadas foram submetidos à análise de variância, sendo as médias dos tratamentos comparados entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Resultados Discussão

Observa-se na Tabela 1, que todas as cultivares de morango apresentaram F<1, menor número de galhas e população final em comparação com a testemunha (P<0,01). O peso fresco de raiz foi bastante variável entre as cultivares, o que evidenciou as diferenças entre os materiais testados; entretanto este parâmetro não afetou os resultados relativos à avaliação de resistência.

Embora não tenha sido detectada diferença estatística para FR entre as cultivares de morango, 'Dover' comportou-se com resistente, e as cultivares 'Burkley', 'Diamante', 'Oso Grande', a 'Camarosa', 'Tudla' e 'Aromas' como imunes a *M. ethiopica*, confirmando as suposições feitas por Carneiro et al. (2003). Desta forma, os resultados obtidos neste estudo podem contribuir enormemente no manejo deste nematóide em local onde o mesmo ocorre, quer seja pelo uso da cultura do morango como espécie mau hospedeira em esquemas de rotação de culturas, quer seja pelo conhecimento da reação desta frutífera ao nematóide das galhas aqui avaliado, pois, na literatura, poucos são os resultados disponíveis sobre a suscetibilidade das cultivares de morango utilizadas no Brasil à infecção por diferentes espécies do gênero *Meloidogyne*.

Tabela 1. Reação de sete cultivares de morango em relação ao parasitismo por *M. ethiopica*. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Cultivares	Fator de reprodução	População final	Peso da matéria fresca da raiz
Tomate cv. Santa Cruz	3,9600 a'	19819,3 a	6,28 d
Diamante	0,00 b	0,00 b	7,78 cd
Dover	0,03 b	154,10 b	9,41 bcd
Burkley	0,00 b	0,00 b	10,63 abcd
Tudla	0,00 b	0,00 b	11,36 abc
Oso grande	0,00 b	0,00 b	13,13 ab
Aromas	0,00 b	0,00 b	13,64 ab
Camarosa	0,00 b	0,00 b	15,37 a

*Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste Tuckey a 1%,

Conclusão

O morangueiro é uma espécie vegetal mau hospedeira de *M. ethiopica*, o que viabiliza o emprego desta cultura como uma opção em áreas infestadas com esta espécie do nematóide das galhas.

Bibliografia

CARNEIRO, R. M. D. G.; GOMES, C. B.; ALMEIDA, M. R.; GOMES, A. C. C. & MARTINS, I. 2003, Primeiro registro de *Meloidogyne ethiopica* Whitehead, 1968 em plantas quivi no Brasil e reação em diferentes plantas hospedeiras, In: Rev, Nematologia Brasileira, 27(2):152-158.

GOMES, C.B. 2003, Problemas nematológicos associados à videira, In: XXIV Congresso Brasileiro de Nematologia, Petrolina-PE, p, 26-30.

GOMES, C.B. & COFCEWICZ, E. T. 2003, Nematóides, In: FORTES, J. F. & OSÓRIO, V.A. Morangueiro: Fitossanidade, Frutas do Brasil, 1ª ed, 47, Brasília, p, 19-22,

MAGUNACELAYA, J.C., 2005, *Meloidogyne ethiopica* y el cultivo de la vid en Chile, In: XXV Congresso Brasileiro de Nematologia, Piracicaba-SP, p,33.

HUSSEY, R.S. & BARKER, K.R. 1973, A comparasion of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp, Including a new technique, Plant Disease Reporter, 57:1025-1028.

TAYLOR, A.L. & SASSER, J.N. 1978, Biology, identification and control of Root-knot Nematodes (*Meloidogyne* spp,), Nort Carolina State University Graphics, Raleigh, 111p,

Levantamento preliminar das características qualitativas observadas pelos compradores de morango, durante a safra 2006, no mercado atacadista de São Paulo

Débora Queiroz Martinho¹

Anita de Souza Dias Gutierrez²

Fagoni Fayer Calegario³

Gabriel Vicente Bitencourt de Almeida²

Introdução

O desenvolvimento e o lançamento de cultivares no mercado levando-se em conta apenas a produtividade, a resistência pós-colheita e o aspecto externo constantemente levam a uma redução de consumo. Temos bons exemplos disto nas culturas do morango, da manga, dos pêssegos e do mamão. O aspecto visual pode levar a uma primeira aquisição da fruta, já que não há a referência das marcas como nos produtos industrializados, assim não resta ao consumidor outra alternativa a não ser guiar-se pela aparência externa. Mas quando a fruta é ruim, insípida, excessivamente ácida ou sem suco e isto é percebido na primeira mordida está liquidado o estímulo ao consumo. E a presença da fruta rejeitada na fruteira ou geladeira, até que esta murche ou estrague totalmente, permanece inibindo uma futura compra.

As frutas da produção integrada (PI), além de oferecerem a garantia de segurança do alimento, devem apresentar total confiabilidade quanto às suas características qualitativas. Essas características devem ser superiores - alto teor alto de açúcar, acidez adequada, boa quantidade de suco, coloração e aspecto geral atraentes e ausência de defeitos graves - de modo que toda vez que o consumidor encontrar na gôndola do varejo uma fruta com o selo de PI, tenha a certeza de satisfação garantida. Para proporcionar essa qualidade superior, práticas culturais corretas, colheita no ponto adequado e produção em épocas e regiões aptas são fundamentais. Por meio de capacitação freqüente dos produtores e assistência técnica constante, previstas no programa de Produção Integrada, estas premissas podem ser divulgadas e adotadas pelos adeptos do sistema.

A evolução levou as frutas maduras, com sementes prontas à dispersão, a serem atraentes e deliciosas. Por outro lado, frutas imaturas tendem a ser repulsivas. No mercado do século XXI quem não contraria a natureza costuma obter os melhores resultados. Os ótimos retornos obtidos

¹Aluna de agronomia de Faculdade de Ciências Agronomias da UNESP de Botucatu e estagiária do Centro de Qualidade de Horticultura (CQH) da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) e da Associação Brasileira do Papelão Ondulado (ABPO). Avenida Dr. Gastão Vidigal, 1946, Loja 7, São Paulo, SP, 13590-000. (de_qm@yahoo.com.br)

²Eng. Agrôn.(s) do CQH da CEAGESP. Avenida Dr. Gastão Vidigal, Loja 7, São Paulo, SP, 13590-000. (adias@ceagesp.gov.br) e (galmeida@ceagesp.gov.br)

³Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente. Rodovia SP 340, km 127,5 Caixa Postal 69, Jaguariúna, SP, 13820-000. (fagoni@cnpma.embrapa.br)

por produtores, atacadistas e varejistas e que oferecem aos seus clientes frutas com as melhores características de sabor e qualidade mostram que este é o caminho a ser seguido (Almeida, 2006a).

O presente estudo teve como objetivo identificar as principais características positivas e negativas que o comprador de morangos do Entrepasto Terminal de São Paulo (ETSP), maior mercado atacadista de morangos do Brasil, da Companhia de Entrepastos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) observa no momento da compra. O levantamento dessa informação será importante para dar subsídios para o Programa de Produção Integrada de Morango (PIMo) identificar as características qualitativas mínimas que as frutas seladas como PIMo devem garantir ao consumidor. Assim práticas adequadas podem ser recomendadas aos produtores para associar características desejáveis ao morango. A resultado final será conferir ao morango com selo da PIMo a reputação de produto superior.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no Entrepasto Terminal de São Paulo (ETSP) da Companhia de Entrepastos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), no período de 18 a 28 de setembro de 2006, período de grande oferta de morangos, em sua maior parte oriundos dos estados de São Paulo e Minas Gerais.

No ano de 2005, 8.739 toneladas de morango foram oficialmente comercializadas no ETSP, oriundas de 100 municípios brasileiros, sendo que apenas quatro deles (Jarínú-SP, Pouso Alegre-MG, Estiva-MG e Cambuí-MG) foram responsáveis por 57% do total (SIM-CEAGESP, 2006).

Visando compreender o processo de comercialização e a percepção da qualidade dos morangos foram aplicados questionários aos compradores de morango ou clientes dos atacadistas do ETSP. Visando a obtenção das informações necessárias, seguiu-se a metodologia recomendada por MATTAR (1999) e já usada por ANDRECEUTTI et al. (2005), ALMEIDA (2006b) e FOLEGATTI et al. (2006) em trabalhos realizados respectivamente com tomate, pêssego e maracujá, também no ETSP da CEAGESP.

Foram entrevistados 32 compradores de morango: 12 feirantes, 6 compradores de frutarias, 5 de supermercados pequenos, 2 compradores de supermercados de grande rede, 2 ambulantes, 2 atacadistas de outras centrais, 1 distribuidor e 2 para consumo particular.

Resultados e Discussão

Foram obtidas 92 citações, onde foram lembradas 8 características positivas, do que seria desejável nos pseudofrutos de morango, sendo que 2 delas, coloração vermelha (31,52%) e sabor e doçura (30,43%) obtiveram mais de 60% das citações (Tabela 1).

Da mesma maneira foram obtidas 92 citações de características indesejáveis nos morangos, sendo que as quatro mais importantes foram: sobremaduro ou passado (20,65%), imaturo ou verde (20,65%), deformações (18,48%) e a presença de podridões ou doenças de pós-colheita (16,30% do total).

Tabela 1. Principais características positivas citadas pelos compradores de morango no ETSP da CEAGESP.

Característica	Citações	Participação (%)
Coloração vermelha	29	31,52
Sabor e doçura	28	30,43
Tamanho grande	12	13,04
Formato característico	11	11,96
Durabilidade	5	5,43
Firmeza	3	3,26
Ausência de doenças	3	3,26
Maturação adequada	1	1,09
Total	92	100,00

Tabela 2. Principais características negativas citadas pelos compradores de morango no ETSP da CEAGESP.

Característica	Citações	Participação (%)
Sobremaduro	13	20,65
Imaturo	13	20,65
Deformações	17	18,48
Podridões e doenças pós-colheita	15	16,30
Acidez elevada	8	8,70
Resíduos	4	4,35
Tamanho pequeno	4	4,35
Manchado	3	3,26
Mal classificado	2	2,17
Danos mecânicos	1	1,09
Total	92	100,00

O levantamento destas características nos mostra qual a importância relativa de cada uma delas para a formação dos valores de comercialização e a aceitação de diferentes lotes de morango em um mesmo dia de comercialização no mercado atacadista.

Conclusões

Para os futuros morangos certificados com o selo da Produção Integrada de Morango (PIMo) há a indicação da necessidade de serem determinados os adequados: ponto de colheita, conteúdo mínimo de açúcar, acidez e colorações.

Concomitantemente tolerâncias para os defeitos mais citados como as podridões e doenças de pós-colheitas, mistura de tamanhos e deformações mostram que é imprescindível a adoção de uma classificação mensurável pela *Produção Integrada de Morango* e que esta seja inserida em sua caderneta de pós-colheita.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio dados através dos projetos *Manejo e Logística da Colheita e Pós-Colheita na Produção Integrada de Frutas no Brasil* (processo 48.0037/02-7) e *Implementação da Produção Integrada de Morangos Semi-Hidropônicos* (processo 48.0016/04-6).

À técnica Maria Aparecida Martins do CQH CEAGESP pela valiosa ajuda na aplicação dos questionários.

Bibliografia

ALMEIDA, G. V. B. Fruta tem que ser gostosa!. Frutas e Derivados, São Paulo, SP, v. 1, n. 02, p. 40, 2006a.

ALMEIDA, G. V. B. Características qualitativas de pêssegos produzidos em Paranapanema-SP, safra 2005, e sua valoração no mercado atacadistas de São Paulo. 2006b. 77f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, SP.

ANDREUCETI, C; FERREIRA, M. D.; GUTIERREZ, A. S. D.; TAVARES, M. Caracterização da comercialização de tomate de mesa na CEAGESP: perfil dos atacadistas. Horticultura Brasileira, v. 23, n. 2, p. 328-333, 2005.

FOLEGATTI, M. I. da S.; CALEGARIO, F. F.; MATSUURA, F. C. A. U.; ALMEIDA, G. V. B. de; GUTIERREZ, A. S. D. Análise da valoração do maracujá no mercado atacadista de São Paulo: contribuição à padronização da qualidade na PIF. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada, 8, 2006, Vitória. Anais... Vitória: Incaper. P. 218-219, 2006.

MATTAR, F. N. Pesquisa de Marketing: metodologia, planejamento. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 339 p.

SIM CEAGESP: sistema de informação de mercado da companhia de entrepostos e armazéns gerais de São Paulo (CEAGESP). São Paulo: CEAGESP, Seção de Economia e Desenvolvimento, 2006. Não publicado.

Manejo da água e da fertilidade em morangueiros¹

Reisser Júnior, C.²

Antunes, L.E.C.²

Garcez, T.L.³

Carpenedo, S.³

Neves, P. da S.³

Introdução

A cultura do morangueiro no Rio Grande do Sul apresenta a terceira maior área cultivada no Brasil. Neste Estado, o uso do cultivo protegido é fator fundamental para alcançar os níveis elevados de produtividade. O uso de irrigação por gotejamento e a fertirrigação, presentes na maioria das lavouras desta cultura, são comuns, porém a avaliação da prática de fertirrigação, para complementar a adubação, e o melhor manejo da água não têm suas contribuições avaliadas pela pesquisa. Krüger et al. (1999) concluíram que tanto o manejo da água com tensiômetros como pelo método climático otimizam a utilização de água, porém este último é mais econômico no uso de mão de obra. Já os resultados com fertirrigação, escassos na bibliografia mesmo com outras culturas (Duenhas, et al. 2002; Silva et al., 2005), não apresentam resultados conclusivos na economicidade da técnica. Portanto, este trabalho tem por objetivo avaliar dois tipos de manejo da água juntamente com formas de aplicação dos fertilizantes, em duas cultivares de morangueiro cultivados na região sul do Brasil.

Metodologia

O trabalho foi realizado na sede da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, no período de 09 de setembro de 2005 a 8 de janeiro de 2006. As mudas adquiridas de viveiristas foram cultivadas em filas duplas em canteiros de 1 m de largura, afastadas do centro do canteiro 35 cm. Logo após o pegamento foi colocado filme plástico preto sobre os canteiros de forma que somente as plantas de morangueiro se sobressaíssem sobre ele.

O delineamento utilizado foi blocos casualizados com parcelas subdivididas em arranjo fatorial 4 x 2 com 4 repetições e 12 plantas por parcela. Os fatores testados foram manejo da água (por tensiometria ou balanço climático), e forma de fertilização recomendada (toda adubação fertirrigada, toda adubação na base e metade da adubação fertirrigada a outra metade na base). Para se estudar o comportamento das cultivares de morangueiro, utilizou-se sub-parcelas com as variedades Camarosa e Aromas. Os resultados foram submetidos à análise da variância e a comparação das médias de tratamento foi feita pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

¹Trabalho realizado com auxílio do CNPq e da Fapergs

²Pesquisador Dr. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (reisser@cpact.embrapa.br)

³Bolsista Fapergs

O manejo da irrigação com os tensiômetros foi realizado de forma que sempre que a tensão do solo atingia 0,001 MPa as plantas eram irrigadas com gotejadores de vazão de 2 L/h, espaçados 30 cm, durante 1 hora. O manejo climático da irrigação era realizado duas vezes por semana, quando se colocava, por gotejamento, uma lâmina de água igual à diferença da medida em tanque de evaporação, descontada lâmina precipitada por chuva entre os períodos de medida. A medida da lâmina evaporada no tanque não sofria nenhuma correção visto que os autores Yuan et al. (2004) a indicam para morangueiro em todas as épocas de cultivo e reduções nesta lâmina podem determinar reduções na produtividade da cultura.

Durante o período estudado, ocorreu 303,7 mm de chuva e a evapotranspiração de referência medida pelo tanque classe A foi de 581,6 mm, portanto um déficit de 277,9 mm. Esta lâmina foi aplicada nos tratamentos realizados pelo método do balanço climático enquanto que pelo tensiômetro aplicou-se 244,0 mm, ou seja 13% menos.

Resultados e Discussão

Houve interação significativa entre o manejo da água e da fertilidade. A fertirrigação apresenta melhores resultados (Tabela 1) quando a água é manejada climaticamente, ou seja, a irrigação é feita duas vezes por semana, mantendo a umidade do solo mais próxima à capacidade de campo. Já para a aplicação da adubação de base, o manejo relacionado com a tensão da água, o qual reduz o número de irrigações em determinado período de tempo, é mais adequado. Os maiores valores de produtividade de morangueiro foram alcançados com uso de manejo climático e com fertirrigação de toda ou metade da adubação. Para Krüger et al. (1999) os dois tipos de manejo estudados, durante três anos, também não promoveram diferenças significativas na produtividade da cultura, apesar de que pelo método do tensiômetro ter havido economia de água, como ocorreu neste trabalho.

Tabela 1. Produção média de morangos, em gramas por planta, de plantas submetidas à tratamentos de manejo de água e aplicação de fertilizantes. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, 2006.

Tratamentos Adubação	tratamentos manejo	
	Tensiômetro	Climático
Todo na base	169,25 a	81,23 c
Todo fertirrigado	148,45 b	176,20 b
Metade cada sistema	127,30 c	206,42 c

Médias acompanhadas por letras distintas, na coluna, diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Duncan.

A adequação do manejo da irrigação, pelo balanço climático, mostra, da mesma forma que no trabalho de Krüger et al. (1999), a sua viabilidade, principalmente quando se usa fertirrigação, pois apresenta redução da mão de obra em relação ao uso de tensiômetros, que necessitam leitura diária.

Não houve interação significativa entre a forma de manejo de água e fertilizante com as cultivares estudadas. Estas cultivares porém apresentaram diferenças significativas na sua produção, Aromas com 194,66 g/planta e Camarosa 108,29 g/planta mostrando diferenças de produtividade entre as cultivares com estes manejos.

Conclusão

Com os resultados deste trabalho pode-se concluir que o manejo da água tanto por tensiometria como pelo balanço climático mostram-se eficientes para o morangueiro e que para fertilização com o uso de fertirrigação o manejo climático é o mais adequado.

Bibliografia

- DUENHAS, H.L., VILLAS BÔAS, R.L., SOUZA, C.M.P. de, RAGOZO, C.R.A., BULL, L.T. Fertirrigação com diferentes doses de NPK e seus efeitos sobre a produção e qualidade de frutos de laranja (*Citrus sinensis* O.) "Valencia" Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 24, n.1, 2002.
- KRÜGER, E; SCHMIDT, G; BRÜCKNER, U. Scheduling strawberry irrigation based upon tensiometer measurement and a climatic water balance model. Scientia Horticulturae, v.81, p. 409-424, 1999.
- SILVA, A.M., COELHO, G., SILVA, R.A. Épocas de irrigação e parcelamento de adubação sobre a produtividade do cafeeiro, em quatro safras. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.9, n.3, 2005.
- YUAN, B.Z.; SUM, J.; NISHIYAMA, S. Effect of drip irrigation on strawberry growth yield inside a plastic greenhouse. Biosystems engineering, v. 87, n. 2, p. 237-245, 2004.

Efeito da frequência de irrigação na produtividade do morangueiro, em cultivo sem solo¹

Adriane Regina Bortolozzo²

Rosa M. V. Sanhueza³

Leandro Vargas⁴

Carolina M. Berto⁵

Cristiano Bossardi⁵

Introdução

O morango é uma fruta produzida em vários Estados do Brasil, sendo de grande importância no Rio Grande do Sul, onde muitas famílias sobrevivem deste cultivo. Sua produção concentra-se no Rio Grande do Sul e também em Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Distrito Federal (Pagot e Hoffmann, 2003).

O sistema hidropônico conduzido com substrato artificial também é conhecido como cultivo sem solo. Este sistema proporciona algumas vantagens aos produtores, como a redução da incidência de pragas e doenças e, conseqüentemente, a redução do uso de pesticidas e do custo de produção.

O tipo de substrato utilizado pode influenciar no desenvolvimento e na produtividade da espécie, uma vez que o mesmo pode reter maior ou menor volume de água de acordo com sua composição. A capacidade de retenção de água do substrato interfere nos intervalos de irrigação a serem adotados pelos produtores. Não são conhecidas pesquisas neste sistema de cultivo que avaliem o comportamento da cultura quando submetida a diferentes regimes de fertirrigação.

Este trabalho teve por objetivos avaliar o efeito da frequência de irrigação sobre a produtividade do morangueiro, no cultivo sem solo e comparar a produtividade das 2^a e 3^a floradas em relação às frequências de fertirrigação.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Fruticultura Temperada (EEFT), em Vacaria, RS, pertencente à EMBRAPA Uva e Vinho (CNPUV).

As atividades foram iniciadas em fevereiro de 2004. As embalagens foram confeccionadas com filme tubular leitoso e possuíam capacidade para acondicionar volume de

¹Trabalho escrito a partir de dados obtidos em trabalho de pós-doutorado.

²Eng. Agríc., Dra. em Irrigação e Drenagem (abortolozzo@hotmail.com)

³Eng. Agrôn(a)., DS, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, CNPUV, Bento Gonçalves, RS. (rosa@cnpuv.embrapa.br)

⁴Eng. Agrôn., DS, pesquisador da Embrapa Trigo, CNPT, Passo Fundo, RS. (vargas@cnpt.embrapa.br)

⁵Bolsista de iniciação científica da Embrapa Uva e Vinho, EEFT, Vacaria, RS.

0,008 m³ do substrato. Foram plantadas quatro mudas por embalagem. Utilizou-se a irrigação por gotejamento, sendo acoplado ao gotejador um distribuidor com quatro saídas e, nas saídas, o microtubo com uma estaca por planta; a vazão do gotejador é de 4L h⁻¹. O plantio da cultivar "Aromas" ocorreu nos dias 15 e 16 de junho de 2004.

Quando as plantas cultivadas no substrato estavam com 15 dias, foi realizada a primeira irrigação. Estas continuaram a ser realizadas uma vez por semana durante toda a fase de implantação da cultura (aproximadamente dois meses). Com a cultura estabelecida, foram aplicados os tratamentos: irrigação quatro vezes ao dia (4x); três vezes ao dia (3x); duas vezes ao dia (2x) e uma vez ao dia (1x). Os dados de produção, por planta, foram obtidos ao longo da segunda e da terceira florada.

Resultados e Discussão

A produção de frutos por planta, para a segunda e a terceira florada, pode ser observada na figura 1.

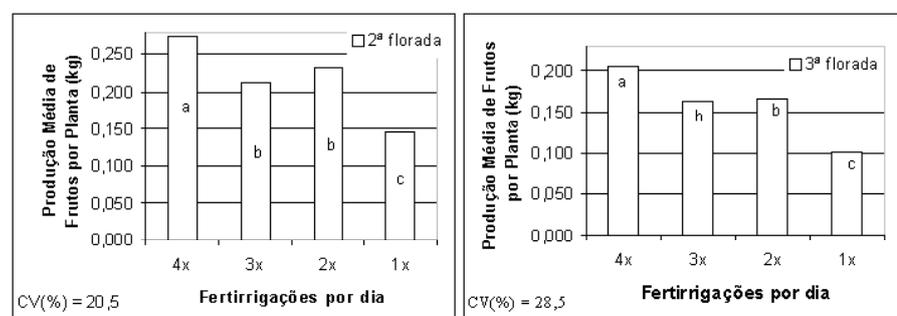


Figura 1. Produção média de frutos por planta, das 2^a e 3^a floradas, experimento 4FI, Embrapa Uva e Vinho - EEFT, 2004. **Colunas contendo a mesma letra, em cada florada, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 10% de probabilidade.

A maior produção média de frutos foi observada no tratamento 4x, sendo que, nos demais tratamentos, observou-se um decréscimo na produção quando foi reduzida a frequência de irrigação. Os tratamentos 3x e 2x produziram quantidades semelhantes de frutos e superior à observada na frequência 1x.

No tratamento 1x ao dia as plantas, durante a 2^a e a 3^a florada, apresentaram sintomas fortes de deficiência hídrica. Os principais sintomas observados foram: plantas pouco desenvolvidas, folhas pequenas e com coloração verde-escuro, frutos pequenos e em menor número, o que resultou em menor produtividade.

Na comparação da produção da 2^a e da 3^a florada, de 2004, observou-se diferença estatística entre a produção total e entre os tratamentos (Figura 2).

As altas temperaturas ocorridas (acima de 30°C) durante a condução do experimento podem ter afetado o desenvolvimento da cultura, especialmente a terceira florada. O morangueiro é uma espécie C3. A taxa de fotossíntese líquida de plantas com metabolismo fotossintético C3 estabiliza e tende a decrescer em temperaturas acima de 30°C (Majerowicz, 2004), porém a respiração continua a aumentar (Molinari e Vinante, 2001). Segundo esses autores, em temperaturas acima de 20°C o morangueiro reduz drasticamente sua atividade fotossintética e aumenta a respiração.

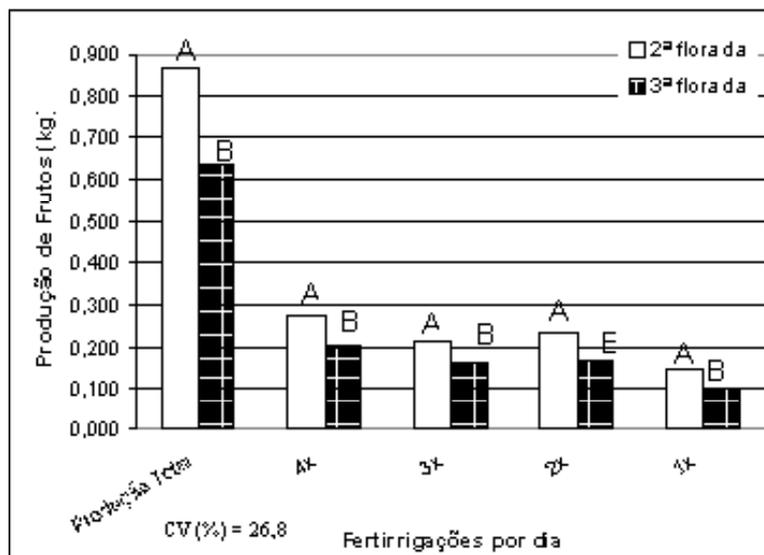


Figura 2. Produção total de frutos na 2ª e na 3ª florada e produção média de frutos na 2ª e na 3ª florada, experimento 4FI, Embrapa Uva e Vinho - EEFT, 2004.

**Colunas contendo a mesma letra, dentro da produção total e de cada tratamento, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 10% de probabilidade.

O tratamento 4x ao dia apresentou-se com maior produção média de frutos nas 2ª e 3ª floradas. Contudo, essa frequência representa maior consumo de água e fertilizantes. Assim, a decisão da frequência de fertirrigação a ser adotada deverá levar em consideração a quantidade de frutos produzida e o custo de produção (relação benefício/custo). A diferença de produção, média, de aproximadamente 0,050 kg entre a frequência 4x e as frequências de 3x e 2x, na 2ª florada, para um produtor que cultiva 10.000 plantas, representa 500 quilos de frutos. A diferença de produção, média, de aproximadamente 0,040 kg entre a frequência 4x e as frequências de 3x e 2x, na 3ª florada, para um produtor que cultiva 10.000 plantas, representa 400 quilos de frutos. Considerando-se que um quilo de frutos, de boa qualidade, é comercializado a R\$ 6,00 o quilo, no Estado do Rio Grande do Sul, isso representa um retorno bruto de R\$ 3.000,00 e R\$ 2.400,00, respectivamente. Portanto, a realização de fertirrigação 4x ao dia é rentável ao produtor.

Conclusões

A frequência 4x ao dia apresentou maior rendimento de frutos; os tratamentos 3x e 2x fertirrigações ao dia apresentaram produção média de frutos semelhante; o tratamento 1x fertirrigação ao dia apresentou rendimento inferior às demais; a 2ª florada produziu quantidade de frutos maior do que a 3ª florada.

Bibliografia

BORTOLOZZO, A. R.; SANHUEZA, R.M.V.; BOTTON, M.; MELO, G.W.B.; KOVALESKI, A.; BERNARDI, J. VARGAS, L.; HOFFMANN, A.; CALEGARIO, F.F. FERLA, N.J.; PINENT, S. Produção de morangos no sistema semi-hidropônico. Circular técnica. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, dezembro 2005. 23 p. (ISSN 1808-6810, documento 62).

MAJEROWICZ, N. Fotossíntese. In: KERBAUY, G.B. (Ed.) Fisiologia vegetal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 114-177.

MOLINARI, P.; VINANTE, P. La coltivazione della fragola e dei piccoli frutti in Trentino – manuale pratico. Supplemento a ESAT notizie, n. 12. 2001. 112 p.

PAGOT, E.; HOFFMANN, A. Produção de pequenas frutas no Brasil. In: 1º Seminário brasileiro Sobre pequenas frutas. Anais... Hoffmann, A.; Sebben, S.S. (Ed.) Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, maio 2003. 64 p. (ISSN 1516-8107, documento 37).

Comparação da produção do morangueiro cultivado em dois tipos de substrato, sob diferentes dotações de rega¹

Adriane Regina Bortolozzo²

Rosa M. V. Sanhueza³

Leandro Vargas⁴

Carolina M. Berto⁵

Introdução

No Brasil, o morango (*Fragaria x ananassa*) é a espécie, do grupo das pequenas frutas, com maior área cultivada e maior tradição no cultivo, especialmente nas regiões Sudeste e Sul (PAGOT e HOFFMANN, 2003) e é a fruta mais consumida "in natura", tendo mercado e público cativo (POLTRONIERI, 2003).

Na busca de alternativas para controlar e evitar a incidência de podridões de raízes e do colo do morangueiro por fungos, fato que pode inviabilizar o cultivo do morango em algumas áreas, e pela crescente conscientização do produtor em relação ao risco do uso de agrotóxicos, os produtores têm procurado novos sistemas de produção. O sistema de cultivo sem solo possibilita a redução de ataque por fungos (BORTOLOZZO et al., 2005) e tem se mostrado uma boa alternativa aos produtores.

O morangueiro é exigente em água e o substrato utilizado pode influenciar no desenvolvimento e na produtividade das plantas. Isso ocorre pois, por sua composição, o substrato pode reter maior ou menor volume de água. A capacidade de retenção de água do substrato é fator importante na determinação do regime de irrigação.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a produção do morango (cultivar "Aromas") cultivado em dois substratos e submetidos a diferentes dotações de rega.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Fruticultura Temperada (EEFT), em Vacaria, RS, pertencente a Embrapa Uva e Vinho (CNPUV). As atividades foram iniciadas em fevereiro de 2004. As embalagens usadas eram de filme tubular leitoso. Foram usados dois substratos: um obtido da mistura de casca de arroz carbonizada 70% misturada à casca de pinus compostada

¹Trabalho escrito a partir de dados obtidos em trabalho de pós-doutorado.

²Eng. Agríc., Dra. em irrigação e drenagem. (abortolozzo@hotmail.com)

³Eng. Agrôn(a)., DS, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, CNPUV, Bento Gonçalves, RS. (rosa@cnpuv.embrapa.br)

⁴Eng. Agrôn., DS, pesquisador da Embrapa Trigo, CNPT, Passo Fundo, RS. (vargas@cnpt.embrapa.br)

⁵Bolsista de iniciação científica da Embrapa Uva e Vinho, EEFT, Vacaria, RS.

30%, (CACP), e o outro somente casca de arroz carbonizada (CAexp). Foi acondicionado um volume de 0,008 m³ de cada substrato e plantadas quatro mudas em cada embalagem, totalizando 35 embalagens com quatro plantas, por substrato. Usou-se irrigação por gotejamento (microgotejadores) até o estabelecimento da cultura. O plantio, cultivar "Aromas", ocorreu nos dias 15 e 16 de junho de 2004. Quando as plantas cultivadas no substrato estavam com 15 dias, foi realizada a primeira irrigação. Estas continuaram a ser realizadas uma vez por semana durante toda a fase de implantação da cultura (aproximadamente dois meses), para que a cultura sempre tivesse água disponível.

Foram convencionados e estudados cinco tratamentos. 1) saturação dos substratos (100%), 2) 90%, 3) 80%, 4) 70% e 5) 60% de reposição de água, em relação ao de saturação. A aplicação dos tratamentos teve início depois dos dois meses de implantação, manualmente, usando-se seringas com capacidade de 60mL.

Resultados e Discussão

Os dados de produção média de frutos por planta, 2^a florada, cultivadas em substratos casca de arroz e casca de arroz+casca de pinus, no ano de 2004, podem ser observados na figura 1.

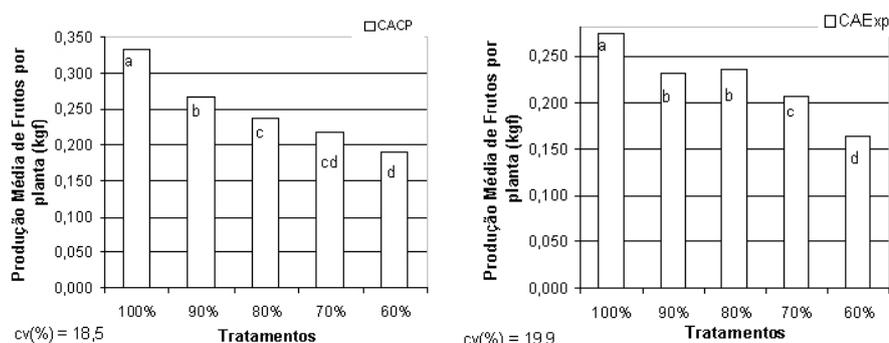


Figura 1. Produção média de frutos por planta, da 2^a florada, experimentos CACP e Caexp, Embrapa Uva e Vinho - EEFT, 2004.

**Colunas contendo a mesma letra, em cada florada, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 10% de probabilidade.

Para o experimento CACP e Caexp o tratamento saturação (100%) teve maior produção de frutos, seguido dos outros tratamentos. Evidencia-se, dessa forma, que o tratamento saturação é ideal a ser adotado em ambos os substratos.

Em ambos os substratos, a maior quantidade de água disponível proporcionou maiores produções de frutos.

Na figura 2 são apresentados os dados de produção total de frutos para a 2^a florada de 2004. Pode ser observada, também, a produção média de frutos dentro de cada tratamento.

Observa-se que a produção total, no experimento CACP, foi superior ao Caexp. Esses resultados evidenciam que o morango cultivado no substrato CACP apresenta maior produção. O morango é uma cultura exigente em água e o substrato CACP retém maior quantidade de água, proporcionando ao morangueiro condições de maior disponibilidade de água para seu desenvolvimento e com isso maior produção. Observou-se, ainda, produções maiores nos tratamentos saturação (100%) e 90% com o substrato CACP. Os demais tratamentos tiveram produções semelhantes.

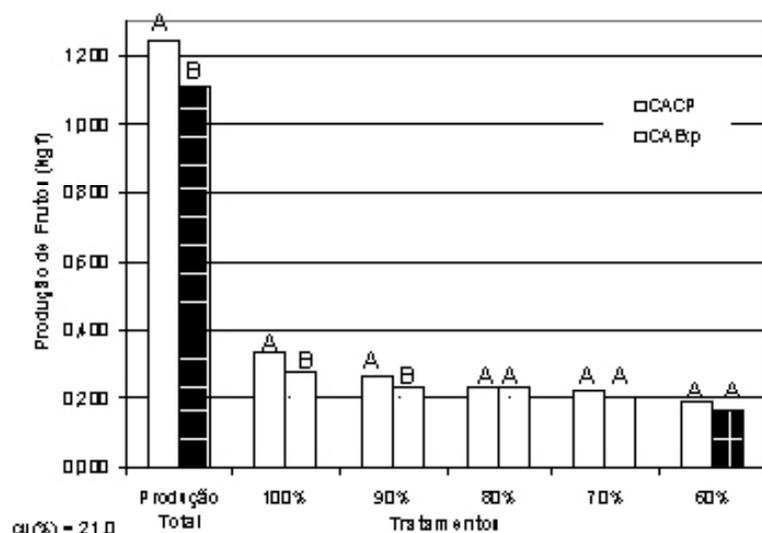


Figura 2. Produção total de frutos e produção média de frutos na 2ª florada dentro de cada tratamento, experimentos CACP e CAexp, Embrapa Uva e Vinho - EEFT, 2004.

** Colunas contendo a mesma letra, dentro da produção total e de cada tratamento, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 10% de probabilidade.

Houve diferença de 0,058kg de frutos por planta entre os substratos. Dessa forma, no tratamento saturação, tem-se, para dez mil mudas, diferença de produção de 580kg de frutos, por florada. Considerando-se cinco floradas possíveis em um ano, a diferença de produção entre os substratos pode ser de 3.480kg de frutos. Estes frutos, se comercializados em média a R\$6,00 o quilo, traria retorno anual de R\$17.400,00. Portanto, é rentável ao produtor usar um substrato com maior capacidade de retenção de água. A essas considerações, pode-se aliar o fato de que, se o substrato retém mais água, a frequência de irrigação também poderá ser menor. Isso implica, diretamente, em economia de água, luz, nutrientes e, igualmente importante, na mão-de-obra, que poderá ser utilizada em outras atividades.

Conclusões

O substrato CACP proporcionou maior produção de frutos do que o substrato CAexp. Em ambos os substratos, CACP e CAexp, o tratamento saturação (100%) proporcionou maior produção de frutos e os tratamentos 80%, 70% e 60% tiveram produções semelhantes.

Bibliografia

BORTOLOZZO, A. R.; SANHUEZA, R.M.V.; BOTTON, M.; MELO, G.W.B.; KOVALESKI, A.; BERNARDI, J. VARGAS, L.; HOFFMANN, A.; CALEGARIO, F.F. FERLA, N.J.; PINENT, S. Produção de morangos no sistema semi-hidropônico. Circular técnica. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, dezembro 2005. 23 p. (ISSN 1808-6810, documento 62).

PAGOT, E.; HOFFMANN, A. Produção de pequenas frutas no Brasil. In: 1º Seminário brasileiro Sobre pequenas frutas. Anais... Hoffmann, A.; Sebben, S.S. (Ed.) Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, maio 2003. 64 p. (ISSN 1516-8107, documento 37).

POLTRONIERI, E. Alternativas para o mercado interno de pequenas frutas. In: 1º Seminário brasileiro Sobre pequenas frutas. Anais... Hoffmann, A.; Sebben, S.S. (Ed.) Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, maio 2003. 64 p. (ISSN 1516-8107, documento 37).

Produção do morangueiro em substrato sob diferentes dotações de rega¹

Adriane Regina Bortolozzo²

Rosa M. V. Sanhueza³

Leandro Vargas⁴

Carolina M. Berto⁵

Introdução

O morango é uma fruta produzida em vários Estados do Brasil, sendo de grande importância no Rio Grande do Sul, onde muitas famílias sobrevivem deste cultivo. De acordo com Poltronieri (2003) é a fruta mais consumida "in natura", tendo mercado e público cativo.

A cultura é conduzida, em grande parte, em pequenas propriedades com mão-de-obra familiar. Para estabelecer cultivos sucessivos, é recomendado fazer rotação de culturas para controlar doenças. Os produtores de morango têm procurado novos sistemas de produção (Bortolozzo et al., 2005). Para evitar o aumento da incidência de podridões de raízes e do colo, fato que pode inviabilizar a cultura em determinadas áreas, e pela crescente conscientização do produtor em relação ao risco do uso de agrotóxicos.

O cultivo de morangos em estufas tem apresentado resultados satisfatórios na redução da incidência de pragas e doenças, e, conseqüentemente, diminui o uso de pesticidas e aumenta a produção. Contudo, é o sistema de cultivo sem solo o que traz maiores benefícios ao setor. Neste sistema, a cultura é conduzida em substrato, armazenado em sacos plásticos colocados sobre bancadas ou prateleiras, utilizando-se a irrigação por gotejamento. A cultura do morangueiro é exigente em água e existem dúvidas sobre o momento e a quantidade de água que se deve aplicar. Falta de água à cultura afeta negativamente o desenvolvimento da planta e diminui sua produtividade. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de diferentes dotações de rega sobre a produção do morangueiro (cultivar "Aromas") no cultivo sem solo.

¹Trabalho escrito a partir de dados obtidos em trabalho de pós-doutorado.

²Eng. Agríc., Dra. em irrigação e drenagem. (abortolozzo@hotmail.com)

³Eng. Agrôn(a)., DS, Pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, CNPUV, Bento Gonçalves, RS. (rosa@cnpuv.embrapa.br)

⁴Eng. Agrôn., DS, pesquisador da Embrapa Trigo, CNPT, Passo Fundo, RS. (vargas@cnpt.embrapa.br)

⁵Bolsista de iniciação científica da Embrapa Uva e Vinho, EEFT, Vacaria, RS.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Fruticultura Temperada (EEFT), em Vacaria, RS, pertencente a Embrapa Uva e Vinho. As atividades foram iniciadas em fevereiro de 2004. As embalagens que continham o substrato foram confeccionadas com filme tubular leitoso. O substrato utilizado foi obtido da mistura de casca de arroz carbonizada (70%) misturada à casca de pinus compostada (30%). Foi acondicionado um volume de 0,008 m³ do substrato em cada embalagem e plantadas quatro mudas, totalizando 35 embalagens e 140 plantas. Neste sistema, até a implantação da cultura, utilizou-se a irrigação por gotejamento, sendo acoplado ao gotejador, de vazão igual a 4Lh⁻¹, um distribuidor com quatro saídas e um microtubo com estaca, por planta. O plantio, da cultivar "Aromas", ocorreu nos dias 15 e 16 de junho de 2004.

As fertirrigações eram realizadas uma vez por semana, durante toda a fase de implantação da cultura (aproximadamente dois meses), mantendo-se sempre água disponível para as plantas, sem dotação de rega. Os tratamentos foram aplicados após os dois meses, usando-se seringas com capacidade de 60 mL.

Foram convenionados e estudados cinco tratamentos: 100% saturação do substrato, 90%, 80%, 70% e 60% de reposição de água, do valor da saturação.

Resultados e Discussão

Os dados de produção média de frutos por planta, cultivadas em substrato casca de arroz+casca de pinus (CACP), obtidos na segunda florada, nos anos de 2004 e 2005, podem ser observados na figura 1.

Em 2004, o tratamento saturação teve a maior produção de frutos, seguido do tratamento com 90%. Os tratamentos com 80% e 70% foram semelhantes, porém somente o tratamento com 80% foi superior ao de 60%.

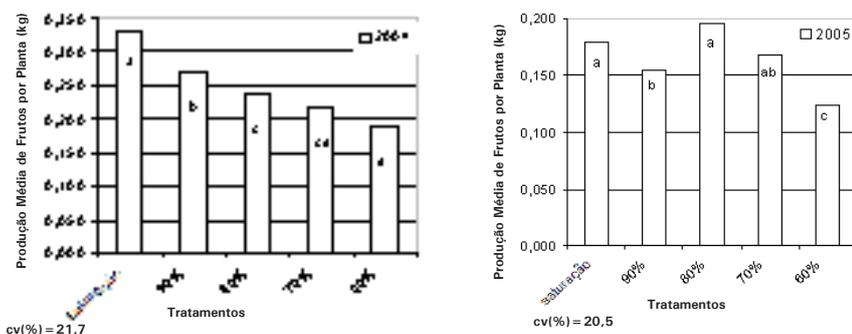


Figura 1. Produção média de frutos por planta, experimento CACP, 2^a florada de 2004 e de 2005, Embrapa Uva e Vinho - EEFT, 2004/2005.

**Colunas contendo a mesma letra, em cada florada, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 10% de probabilidade.

A diferença de 0,065 kg de fruto entre os tratamentos saturação e 90%, na 2^a florada de 2004, pode ser considerada grande, considerando-se que em dez mil plantas (número de plantas com que, normalmente, se inicia este cultivo) corresponde a 650 kg de frutos. Assim, o tratamento saturação seria o ideal a ser adotado pelo produtor. Somente se justificaria reduzir a quantidade de água para um dos níveis inferiores se a diferença em produção fosse não significativa. Essa diferença de produção (650kg) aliada ao valor de mercado (de entrega do produto), multiplicado pelo número de floradas que a cultivar produzir garante significativo retorno econômico para o produtor.

Em 2005, os tratamentos saturação, 80% e 70% tiveram as maiores produções, superando os tratamentos com 90% e 60%. O tratamento com 60% foi inferior aos demais. Convém destacar a baixa produtividade relativa do tratamento saturação, que foi semelhante aos tratamentos com 80% e 70%. A baixa produção observada neste ano, em todos os tratamentos, não era esperada. Ela pode ter ocorrido devido a qualidade das mudas utilizadas, que eram pequenas e muito desuniformes e não se desenvolveram satisfatoriamente.

Na figura 2 são apresentados os dados de produção total de frutos para as segundas floradas de 2004 e de 2005, bem como a produção média de frutos dentro de cada tratamento.

Observa-se que, em todos os tratamentos, a produção foi menor no ano de 2005. A queda da produção total da 2ª florada de 2004 para a de 2005, foi de 0,427 kg por planta. Em média, foi uma diferença de 0,154 kg por planta na produção de frutos. Essa diferença, associada ao número de plantas cultivadas, dez mil plantas, representa diminuição de 1540 kg para o produtor. Os baixos valores dessa produção reforçam a importância de se investir em mudas de boa qualidade, principalmente se for considerada a possibilidade dessas plantas produzirem por dois anos consecutivos, o que é comum no sistema.

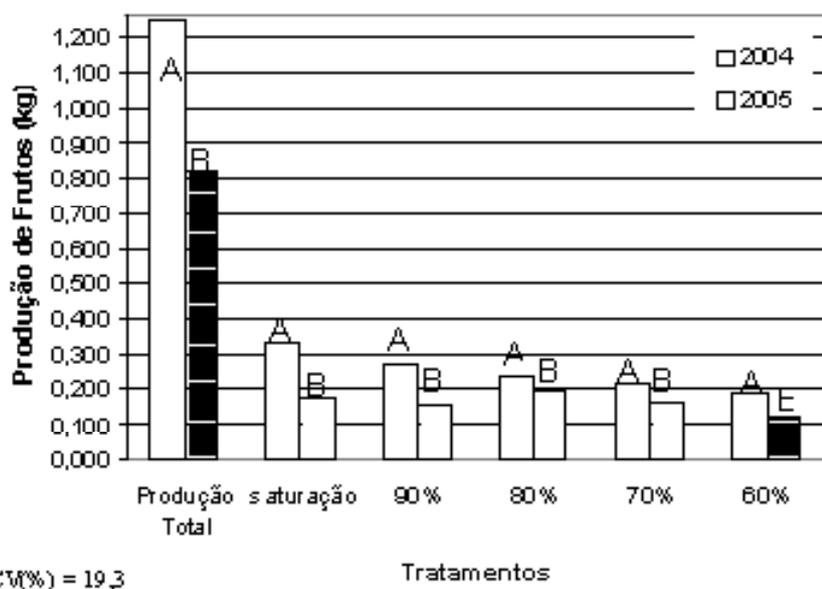


Figura 2. Produção total de frutos e produção média de frutos nas 2ª floradas de 2004 e de 2005, dentro de cada tratamento, experimento CACP, Embrapa Uva e Vinho – EEFT, 2004/2005. ** Colunas contendo a mesma letra, dentro da produção total e de cada tratamento, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 10% de probabilidade.

Conclusões

O tratamento saturação apresentou maior rendimento de frutos em 2004; em 2005 os tratamentos saturação, 80% e 70% apresentaram produção média de frutos semelhante; o tratamento 60%, nos dois anos avaliados, apresentou rendimento inferior aos demais tratamentos.

Bibliografia

BORTOLOZZO, A. R.; SANHUEZA, R.M.V.; BOTTON, M.; MELO, G.W.B.; KOVALESKI, A.; BERNARDI, J. VARGAS, L.; HOFFMANN, A.; CALEGARIO, F.F. FERLA, N.J.; PINENT, S. Produção de morangos no sistema semi-hidropônico. Circular técnica. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, dezembro 2005. 23 p. (ISSN 1808-6810, documento 62).

POLTRONIERI, E. Alternativas para o mercado interno de pequenas frutas. In: 1º Seminário brasileiro Sobre pequenas frutas. Anais... Hoffmann, A.; Sebben, S.S. (Ed.) Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, maio 2003. 64 p. (ISSN 1516-8107, documento 37).

Ocorrência de *Pestalotiopsis* sp. em morangueiro no estado do Paraná

Hugo Reis Vidal¹

Roberto Tomaz²

Introdução

O estabelecimento da cultura do morangueiro no estado de São Paulo, a partir dos anos 60, com novas técnicas de cultivo e novos cultivares, mais produtivos e adaptados às condições climáticas, fez com que o cultivo de morango deixasse as pequenas hortas e se transformasse em uma opção significativa de renda (VAZ RONQUE, 1998).

A região metropolitana de Curitiba (Araucária, São José dos Pinhais, Mandirituba, Colombo), foi pioneira na introdução da cultura no Paraná, expandido-se para o Norte Pioneiro do estado (Pinhalão, Jaboti, Tomazina, Ibaiti, Santana do Itararé), tornando-se uma das principais culturas exploradas; e atualmente a região dos Campos Gerais (Ponta Grossa, Palmeira, Imbituva) desponta como novo pólo produtor.

A cultura do morangueiro se caracteriza pelo uso de alta tecnologia, tais como: escolha dos cultivares, qualidade sanitária das mudas, preparo do solo, uso de cobertura, etc.

Inúmeros são os fatores limitantes de produção da cultura, dentre eles destacam-se as doenças, principalmente as que incidem sobre os apêndices florais, frutos e folhas. A identificação do agente causal é um procedimento básico na utilização de medidas adequadas de manejo e tratamento químico.

As doenças que afetam o morangueiro, as de raízes e rizoma são as que causam maiores danos, devido às insatisfatórias respostas aos tratamentos, as condições da fertilidade do solo e da umidade que exige o ciclo produtivo da cultura.

Entre as principais doenças que causam podridão preta de raízes e podridões da coroa estão as causadas por *Colletotrichum*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Verticillium* e *Fusarium*, é de incidência generalizada em diferentes graus de intensidade, valorizada pelo nível de tecnologia utilizada, desde a qualidade das mudas ao preparo e fertilidade solo.

De julho a outubro de 2005, deram entrada no laboratório de fitopatologia do

¹Eng. Agrôn., BIOAGRO (hvidal.bioagro@netpar.com.br)

²Eng. Agrôn., Especialista / SEAB/DEFIS/CDME (roberterra@terra.com.br)

Centro de Diagnóstico “Marcos Enrietti”, diversas amostras de morangueiro, provenientes de áreas produtoras do estado do Paraná, com o quadro sintomatológico da parte aérea de amarelecimento, bronzeamento e queima das folhas mais velhas, mostrando retardo no crescimento.

As áreas afetadas estavam, em média, no estágio de 50 a 70 dias pós-plantio, sendo a maioria das amostras do cultivar Oso grande.

Este trabalho descreve a sintomatologia e ocorrência de uma doença do morangueiro ocasionada por *Pestalotiopsis* sp., afetando folhas, pecíolos, apêndices florais e rizoma, conseqüentemente causando severo danos às plantas.

Material e Métodos

As amostras primeiramente passaram por um exame de sintomatologia macroscópica, e exame de sintomatologia microscópica com preparo de lâminas em microscópio estereoscópio e microscópio ótico.

Isolamento dos tecidos necrosados de folhas, pecíolos, pedúnculo e rizoma forma feitos em BDA (Agar batata dextrose) e em câmara úmida. A multiplicação do patógeno foi efetuada em meio BDA, utilizando uma estufa incubadora do tipo BOD, com temperatura 26°C, fotofase 12 horas e escotofase de 12 horas.

O teste de patogenicidade do agente causal foi realizado em uma estufa agrícola usando vasos plásticos de 1500ml, com solo esterilizado, foram plantadas as mudas do cultivar Seascape. As inoculações aconteceram 30 dias após o plantio. No processo foi pulverizada uma suspensão de conídios na concentração de 10^4 /ml, determinada em câmara de Neubauer em microscópio ótico. Os tratamentos consistiram em 40 repetições, sendo 20 repetições de plantas testemunhas, que sofreram pulverização de água destilada esterilizada. E 20 repetições de plantas inoculadas, que foram deixadas em câmara úmida por 24 horas, mantidas em bancadas distribuídas em blocos ao acaso. As avaliações foram feitas diariamente por 40 dias.

Conclusão

A análise da sintomatologia revelou as seguintes características:

-Folhas: manchas necróticas, inicialmente pequenas, irregulares de aspecto circular variando de 3 a 7mm e de coloração marrom escuro; em estádios mais adiantados o centro da mancha apresentava cor castanho com bordos escuro, ocorrendo senescência do tecido.

Pecíolos e Pedúnculos - manchas elípticas de coloração castanha escuro, com a evolução tornando-se alongadas de cor negra, na maioria dos casos circundava todo o pecíolo ou pedúnculo.

Rizomas-Apresentavam inicialmente podridão na parte superficial externa da coroa, que pode tomar todo o rizoma, mostrando uma podridão encharcada marrom escura e de estrutura esponjosa.

O aspecto geral das plantas infectadas era de subdesenvolvimento, bronzeamento e queima das folhas mais velhas.

O isolamento do agente causal revelou ser *Pestalotiopsis* sp., cujo o crescimento ocorreu em bem tanto em ABD (Agar Batata Dextrose) quanto em câmara úmida. Em meio de cultura ocorreu a formação de um micélio branco-creme, sendo que a esporulação iniciou após 18 dias de

incubação; já em câmara úmida a esporulação se deu após 8 dias de incubação.

No teste de patogenicidade os primeiros sintomas ocorreram aos 12 dias após a inoculação, nas folhas, apresentando manchas pequenas escuras e irregulares de aspecto circular.

Aos 23 dias manifestaram manchas escuras nos pecíolos e pedúnculos com queima dos apêndices florais.

A colonização do patógeno mostrou-se lenta, provavelmente dado as condições meteorológica do período, de baixa temperatura. Aos 30 dias pós-inoculação houve uma maior evolução da doença nas folhas, caracterizada pelas manchas de 7mm de cor castanha no centro e bordas escuras.

Todo o quadro sintomatológico mostrou-se semelhante aos descrito nas amostras recebidas.

O agente causal, *Pestalotiopsis* sp. foi reisolado.

Esta é a primeira citação de ocorrência de *Pestalotiopsis* sp. em morangueiro no Estado do Paraná.

Bibliografia

AZEVEDO, C.P., CAFÉ FILHO, A.C. & DORNELO, D.2004. Ocorrência de *Pestalotiopsis longisetula* em morango no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira* 29: S 133.

KIMATI H. et al.. Manual de Fitopatologia 3ª Ed. Volume 2 Doenças de Plantas Cultivadas 1997. Editora Ceres, São Paulo 776p.

SABO MENDES, M. A. et al. Fungos em Plantas no Brasil 1998. Embrapa-Serviço de Produção de Informação, SPI, Brasília 569p.

VAZ RONQUE, E. R. Cultura do Morangueiro Revisão e Prática 1998. EMATER/PR, Curitiba 206p.

Avaliação de diferentes substratos para o cultivo do morango

*Ivan dos Santos Pereira*¹

*Rafael da Silva Messias*²

*Carlos Augusto Posser Silveira*³

*Luís Eduardo Corrêa Antunes*⁴

*Clenio Nailton Pillon*⁵

Introdução

O cultivo do morango é de grande importância em muitas regiões do Brasil por ser uma atividade rentável e que absorve um elevado contingente de mão-de-obra, ao longo de todo o seu ciclo, surgindo como excelente fonte de renda para as pequenas propriedades, sendo os estados de São Paulo e Rio Grande do Sul os maiores produtores desta cultura (Resende, 1999).

Um dos problemas atuais de maior gravidade que afetam esta cultura é a alta incidência de doenças, tanto de solo, quanto da parte aérea. A ocorrência de moléstias de solo aumenta conforme os produtores cultivam o morangueiro por ciclos sucessivos no mesmo solo, sendo sua principal consequência o baixo rendimento de frutos em decorrência da morte e debilidade das plantas. A elevada incidência de doenças da parte aérea das plantas causam sérios prejuízos à produção e qualidade de frutos, exigindo a aplicação freqüente de fungicidas e rigoroso controle fitossanitário, dificultando o cumprimento dos prazos de carência, podendo ocasionar um acúmulo de resíduos de agrotóxicos nos frutos (Andriolo, 2002).

Dentro deste contexto é de vital importância o estabelecimento de novas alternativas em substratos para o cultivo do morango, onde seja possível associar, uma boa produtividade e a garantia da segurança alimentar dos frutos. No cultivo em substratos estéreis a ocorrência de moléstias é bem menor, apresentando ainda melhores condições de controle das doenças de parte aérea e a possibilidade de manter um melhor equilíbrio nutricional das plantas, com consequente diminuição no uso de agroquímicos (Andriolo, 2002).

Buscando contribuir com o estabelecimento dessas formas de cultivo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes substratos na produtividade e qualidade dos

¹Eng. Agrôn., mestrando em fruticultura do PTGA/FAEM/UFPel. (ivanspereira@gmail.com)

²Eng. Alim. MSc., pesquisador visitante da Embrapa Clima Temperado. (rafaelm@cpact.embrapa.br)

³Eng. Agrôn., Dr., pesquisador visitante da Embrapa Clima Temperado. (guto@cpact.embrapa.br)

⁴Pesquisador Dr. da Embrapa Clima Temperado. (antunes@cpact.embrapa.br)

⁵Pesquisador Dr. da Embrapa Clima Temperado. (pillon@cpact.embrapa.br)

frutos (diâmetro, firmeza e sólidos solúveis totais) de morangueiro cultivados em ambiente protegido.

Materiais e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Embrapa Clima Temperado em Pelotas/RS, sendo conduzido em ambiente controlado (estufa plástica). As mudas da cultivar Camarosa foram importadas do Chile e transplantadas em vasos plásticos com capacidade para 5 litros de substrato.

O delineamento do experimento foi em blocos completos casualizados, com quatro repetições, sendo cada repetição composta de cinco plantas. Os tratamentos foram:

T1 – (PLA) Plantmax Hortaliças HT (Testemunha);

T2 – (PL+VER) Plantmax (50%) + Vermiculita (50%);

T3 – (PL+CAC) Plantmax (50%) + Casca de arroz (50%);

T4 – (PL+SOL) Plantmax (50%) + Solo (50%).

O solo utilizado foi um Argissolo Amarelo coletado na Embrapa Clima Temperado – Sede, o qual passou por um processo de peneiramento (porosidade de 0,5 cm) e esterilização em autoclave a 120°C. Os resultados obtidos nas análises deste solo foram: pH em água = 4,4; índice SMP = 5,4; M.O. = 3,1% (m/v); argila = 18,0%; K = 70 mg/L; P = 14,2 mg/L; Al = 1,0 cmol/L; Ca = 2,8 cmol/L; Mg = 1,2 cmol/L.

Foi utilizada solução nutritiva, contendo macronutrientes essenciais à cultura (N, P, K, Ca, Mg, S e Fe), a qual foi aplicada semanalmente tendo cada planta recebido 50 mL desta solução. A irrigação foi realizada por gotejamento automático sendo que cada planta recebeu 50 mL de água destilada/planta/dia.

As colheitas foram realizadas semanalmente, mas para a análise foram consideradas três coletas consecutivas realizadas nos dias 14, 21 e 28 de setembro de 2006 (estando ainda o experimento em andamento). Os frutos colhidos foram levados ao laboratório, onde foram realizadas avaliações de peso fresco, diâmetro, firmeza e sólidos solúveis totais (SST).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias por meio do programa WinStat – Sistema de Análise Estatística – Versão 2.11.

Resultados e discussão

Os tratamentos com substratos PLA e PL+VER apresentaram as maiores produtividades (165,92g e 169,65g por planta, respectivamente), porém, não diferindo estatisticamente dos demais, com um coeficiente de variação (CV) igual a 41,58 (Figura 1).

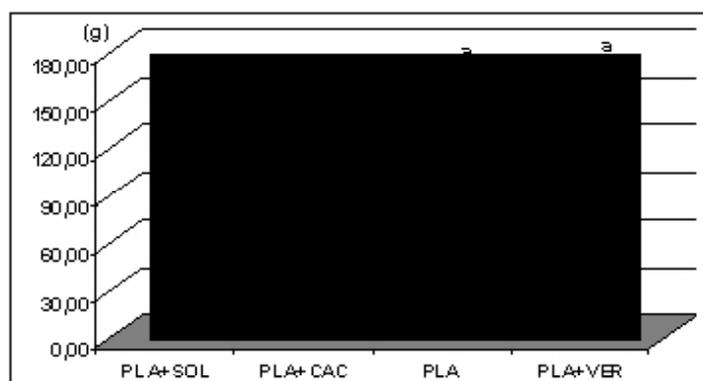


Figura 1. Produtividade média dos diferentes substratos analisados.

De uma forma geral, os valores de produtividade podem ser considerados baixos em relação aos dados de produtividade média no estado, em torno de 500 g/planta, citados por Andriolo (2002), sendo esta redução, possivelmente devido à polinização deficiente, principalmente por se tratar de ambiente protegido, pois para que ocorra a formação do "fruto comercial" (sem deformação) é necessária a fertilização dos aquênios, que liberam auxinas para o desenvolvimento do receptáculo (Antunes *et al.*, 2004).

O maior diâmetro dos frutos foram verificados com a utilização dos substratos PLA+CAC e PLA+SOL, os quais não diferiram estatisticamente entre si. Quanto a variável firmeza de fruto, os substratos não exerceram influência significativa ($p < 0,05$). Na concentração de açúcares nos frutos, evidenciaram-se diferenças significativas entre os tratamentos, sendo o substrato PLA+SOL o que apresentou a melhor média, não diferindo, entretanto, estatisticamente do substrato PLA+CAC.

A Tabela 1 representa os resultados para os atributos analisados e para diferença de médias realizada pelo teste de Duncan ao nível de 5% de confiança.

Tabela 1. Produtividade e características de fruto avaliados para a cultivar. de morangueiro Camarosa em função de diferentes substratos.

Substratos	Produtividade [g]	Variáveis de qualidade de fruto		
		Diâmetro [mm]	Firmeza [Lbs]	SST [°Brix]
PLA	165,92 a	25,63 bc	2,07 a	9,53 b
PLA+VER	169,85 a	25,05 c	2,07 a	9,39 b
PLA+CAC	122,99 a	27,23 ab	2,20 a	9,22 ab
PLA+SOL	134,98 a	27,75 a	2,25 a	9,62 a
Cv [%]	41,59			

Conclusão

Nas condições estudadas neste experimento, os resultados obtidos indicam a possibilidade de redução do substrato comercial Plantmax em mistura com casca de arroz carbonizada (PLA+CAC) e com solo (PLA+SOL) sem prejuízos aos parâmetros avaliados.

Refências Bibliográficas

- ANDRIOLO, J.L.; BONINI, J.V.; BOEMO, M.P. Acumulação de matéria seca e rendimento de frutos de morangueiro cultivado em substrato com diferentes soluções nutritivas. *Horticultura Brasileira*. Brasília, v.20, n.1, março de 2002.
- ANTUNES, O.T.; CALVETE, E. O.; ROCHA, H. C.; CECHETTI, D.; MARAN, R. E.; RIVA, E.; GIRARDI, M. A.; WESP, C. L.; MARIANE, F. Desempenho Agronômico de Cultivares de Morangueiro Polinizadas pela Abelha Jataí em Ambiente Protegido. Documento 123 - Resumos do II Simpósio Nacional do Morango e do I Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul. Pelotas, p. 178-183, 2004.
- RESENDE, L. M. de A; MASCARENHAS, M. H. T.; PAIVA, B. M. de. Panorama a produção e comercialização do morango. *Informe Agropecuária*. Minas Gerais, v. 20, n. 198, p. 5-19, maio/jun. 1999.
- GODOY, W. I.; BARROS, I. B. I.; Levantamento da Presença de Insetos com Potencial Polinizador na Cultura de Morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.). Documento 123 - Resumos do II Simpósio Nacional do Morango e do I Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul. Pelotas, p. 126-131, 2004.
- CASTRO, R. L.; CASALI, V. W. D.; CRUZ, C. D.; BARBOSA, M. H. P.; JÚNIOR, L. G.; Comportamento

de Dez Cultivares de Morangueiro em Cultivo Orgânico. Documento 123 - Resumos do II Simpósio Nacional do Morango e do I Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul. Pelotas, p. 126-131, 2004.

REBELO, J.A.; BALARDIN, R.S. A cultura do morangueiro . Florianópolis: EMPASC, 1989. Boletim Técnico 46, 33p.

Características físico-química de frutos de cultivares de morangueiro

*Joaquim Gonçalves de Pádua*¹

*Renata Vieira da Mota*²

*Jaime Duarte Filho*³

*Csaignon Mariano Caproni*⁴

*Flávia Maia Gonçalves*⁵

Introdução

O Sul de Minas Gerais é a principal região produtora de morango do Brasil, com destaque para os municípios de Pouso Alegre, Estiva e Bom Repouso. Além desses três, já em 2003, mais 23 municípios mineiros produziram morango.

A cultivar Oso Grande, atualmente, é a mais plantada no Estado em função da sua produtividade e da firmeza dos seus frutos, entretanto, apresenta o inconveniente de ser susceptível a algumas doenças e pragas que atacam o morangueiro, o que vem motivando a introdução, por produtores e por viveiristas, de novos materiais que venha a substituí-la.

Nos últimos anos inúmeras cultivares foram introduzidas na região, como as da Universidade da Califórnia: 'Camino Real', 'Ventana', 'Aromas', 'Diamante' e 'Gaviota'; 'Florida Festival' e 'Earlibrite' da Universidade da Flórida; 'Galexia' do programa de melhoramento da California Giant; 'Sabrosa', introduzida na região como 'Saborosa', e 'Plarionfre' da Plantas de Navarra, S.A.; 'Aleluia' sem origem conhecida; entre outras. O grande problema é que esses materiais são utilizados pelos produtores sem terem sido avaliados quanto à adaptabilidade às condições locais e ao sistema de produção, o que, muitas vezes, resulta no insucesso do empreendimento, principalmente em virtude do morangueiro ser muito sensível a variações climáticas que induzem alterações nas características produtivas destas quando são cultivadas em novas regiões.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas dos frutos de algumas destas cultivares recentemente introduzidas na região de Bom Repouso-MG,.

¹Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador Epamig/FECD, Caldas, MG, Bolsita Fapemig (padua@epamigcaldas.gov.br)

²Eng. Agrôn(a), Dra. Pesquisadora Epamig/FECD, Caldas, MG. (renata@epamigcaldas.gov.br)

³Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador Epamig/FECD, Caldas, MG. (jdfilho@epamigcaldas.gov.br)

⁴Eng. Agrôn., M.Sc. Pesquisador Epamig/FELB (fenb.ctsm@epamig.ufla.br)

⁵Eng. Agrôn(a), Ext. Agropecuária II/Emater, Estiva, MG. (emelesti@estivanet.com.br)

Material e Métodos

As amostras de frutos foram coletadas num ensaio de introdução de cultivares de morangueiro instalado em Bom Repouso, localizado na serra da Mantiqueira, Região Sul de Minas, a uma latitude de 22° 28' 16" S, longitude de 46° 08' 42" W e altitude de 1370 m. As médias anuais de temperatura média e precipitação pluviométrica observadas no município são de 19,2°C e de 1744,2 mm, respectivamente. Na adubação do canteiro foi utilizada a fórmula 02-08-02 + turfa, antes do transplante das mudas, de acordo com a análise do solo e a recomendação para a cultura. As mudas, originadas da Patagônia, foram transplantadas em 29/04/2006 no espaçamento de 30 cm entre plantas, orientadas no esquema triangular. A colheita dos frutos teve início em 07/08/2006, sendo realizada duas colheitas por semana. Em 21/09/2006, foram coletadas amostras de dez frutos por parcela e encaminhadas ao laboratório de pós-colheita da EPAMIG, na Fazenda Experimental de Caldas, para determinação das seguintes análises físico-químicas: peso médio, cavidade interna, coloração interna, matéria seca, sólidos solúveis, acidez, pH e a relação sólidos solúveis/acidez. Foram avaliadas as cultivares Aleluia, Camarosa, Camino Real, Earlibrite, Festival, Galéxia, Oso Grande, Plarionfre, Saborosa e Ventana, num delineamento experimental de blocos casualizados e três repetições. Os dez frutos foram primeiramente pesados em uma balança de precisão e determinado o peso médio. A seguir os frutos foram cortados ao meio, no sentido longitudinal para avaliações da cavidade e coloração interna, sendo atribuídas notas de acordo com tabelas padrões (RAEA, 2004). As partes dos frutos foram trituradas em homogeneizador tipo mixer para proceder às análises físico-químicas conforme Instituto Adolfo Lutz (1985). O teor de matéria seca foi determinado por secagem em estufa a 105°C até o peso constante; os sólidos solúveis totais (°Brix) por leitura do suco em refratômetro digital Atago modelo Pal-1. Para a determinação do pH e da acidez total, a polpa foi extraída em água a 80°C por duas horas. O pH foi determinado em pHmetro calibrado com padrões 4,0 e 7,0 e a acidez total por titulação com NaOH 0,1N utilizando fenolftaleína 1% como indicador. Os dados obtidos nos ensaios foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Resultados e Discussão

A presença de cavidade interna foi um fato comum entre as cultivares avaliadas, variando, entretanto, entre média e grande. Essa característica, apesar de ser hereditária, é influenciada, segundo R.A.E.A. FRESAS (2004), por outros fatores como o tamanho médio dos frutos e pela adubação.

A coloração interna vermelha intensa é mais interessante, pois torna o material apto tanto para o mercado de mesa quanto para a indústria. Nenhuma cultivar apresentou coloração interna vermelha mais escura. A coloração variou de esbranquiçada, nas cultivares Saborosa, Aleluia e Plarionfre, a vermelho claro nas demais (Tabela1)

A porcentagem de matéria seca dos frutos variou de 4,36% (Galéxia) a 8,25% (Festival), com destaque para as cultivares Festival e Oso Grande, que apresentaram teores médios de 8,25% e 7,83%, respectivamente.

O peso médio dos frutos variou de 44,05g (Camino Real) a 24,13g (Galéxia), com destaque para as cultivares Camino Real, Earlibrite, Oso Grande e Camarosa que apresentaram frutos mais pesados. De uma forma geral, apesar desta característica ser hereditária e de sofrer influência do meio ambiente, todas as cultivares produziram frutos de peso médio acima daquele considerado ideal, qual seja, 20g.

Tabela 1. Cavidade interna, coloração interna, matéria seca e peso médio dos frutos de diferentes cultivares de morangueiro. Bom Repouso-MG, 2006.

Cultivares	Cavidade interna	Coloração interna	Matéria Seca (%) ¹	Peso Médio (g) ¹
Galéxia	Grande	Vermelha clara	4,26 e	24,13 c
Saborosa	Média	Esbranquiçada	7,72 b	31,36 bc
Camino Real	Média	Vermelha clara	5,60 d	44,05 a
Camarosa	Grande	Vermelha clara	6,81 c	34,54 abc
Oso Grande	Média	Esbranquiçada	7,83 ab	33,82 abc
Festival	Grande	Vermelha clara	8,25 a	28,77 bc
Ventana	Média	Vermelha clara	6,79 c	29,32 bc
Earlibrite	Grande	Vermelha clara	7,03 c	34,97 ab
Aleluia	Grande	Esbranquiçada	6,71 c	26,93 bc
Plarionfre	Média	Esbranquiçada	7,19 c	30,37 bc
CV(%)			2,50	11,41

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade.

Na tabela 2 são apresentados os resultados referentes às características físico-químicas dos frutos.

Tabela 2. Acidez titulável, sólidos solúveis, pH e relação sólido solúvel/acidez em frutos de diferentes cultivares de morangueiro. Bom Repouso, MG, 2006.

Cultivares	Acidez titulável (% ácido cítrico)	Sólidos Solúveis Totais (Brix)	pH	Ratio (SST/ATT)
Galéxia	1,00 abc ¹	8,57 a	3,75 a	8,58 a
Saborosa	0,963 abc	7,97 abc	3,62 b	8,28 ab
Camino Real	0,893 c	5,83 e	3,62 b	6,50 cd
Camarosa	1,010 abc	6,97 d	3,59 b	6,91 bcd
Oso Grande	0,903 bc	8,13 ab	3,79 a	9,01 a
Festival	1,077 a	8,60 a	3,59 b	8,02 abc
Ventana	1,050 ab	6,70 d	3,61 b	6,41 d
Earlibrite	0,940 abc	7,47 bcd	3,62 b	7,97 abc
Aleluia	0,737 d	6,93 d	3,83 a	9,40 a
Plarionfre	0,897 bc	7,27 cd	3,60 b	8,09 ab
CV(%)	5,65	3,86	1,04	6,58

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade.

A acidez titulável variou de 0,737% (Aleluia) a 1,077% (Festival), o que está de acordo com Perkins-Veazie (1995), que relata que a mesma varia de 0,45 a 1,81%, dependendo, entre outros fatores, da cultivar. Os frutos menos ácidos foram os das cultivares Aleluia, Camino Real, Plarionfre, Oso Grande e Earlibrite. Os teores de sólidos solúveis totais variaram de 8,60° Brix (Festival) a 5,83° Brix (Camino Real) o que, também, está dentro da faixa relatada por Perkins-Veazie (1995) que é de 4 a 11° Brix dependendo da cultivar, clima e manejo. Para esta característica, os destaques foram as cultivares Festival, Galéxia, Oso Grande, Saborosa e Earlibrite. O pH do morango é ácido e quando maduro, segundo o mesmo autor, encontra-se na faixa de 3,5 a 3,7, o que está de acordo com os resultados encontrados.

O sabor do morango é um dos mais importantes aspectos de qualidade exigidos pelo consumidor, sendo condicionado em grande parte, segundo Shaw e citado por Flores-Cantillano (1999), pelo balanço sólido solúvel/acidez do fruto. As maiores relações foram observadas nos frutos das cultivares Aleluia, Oso Grande, Galéxia, Saborosa e Plarionfre.

Bibliografia

FLORES-CANTILLANO, F.R. Fisiologia Pós-colheita e armazenamento de morangos. In: DUARTE FILHO, J., *et Al* (Coord.). Morango: Tecnologia de produção e processamento. Belo Horizonte: Epamig/FECD, p.187-204. 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, v. 1, 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533 p.

PERKINS-VEAZIE, P. Growth and ripening of strawberry fruit. Horticultura Reviews, West Port, Connecticut-AVI, 1995, v.17, p.267-297, 1995

R.A.E.A. FRESAS. Ensayos de variedades de fresa: Campaña 2004. Junta Andalucía: Consejería de Agricultura y Pesca, 2004, 42p.

Resposta na produção de morangueiro a diferentes níveis de NPK

Nara Ristow¹
Silvia Carpenedo²
Renato Trevisan³
Luís Eduardo Corrêa Antunes⁴
Cláudio José da Silva Freire⁵

Introdução

A área de produção de morango no Brasil se concentra nas regiões que apresentam clima subtropical e clima temperado, cujas variações edafoclimáticas, influenciam na fertilidade do solo e no comportamento produtivo e vegetativo das cultivares (Santos & Medeiros, 2005). Esta variabilidade provoca uma gama de rendimentos variáveis, fazendo com que os requerimentos nutricionais entre as cultivares exploradas e entre localidades, determine a necessidade de adubações diferenciadas.

O trabalho teve como objetivo avaliar a produção de morango de duas cultivares de diferentes procedências, Chile e Brasil, em resposta a diferentes níveis de adubação, NPK.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período de junho de 2005 a janeiro de 2006, na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. As cultivares utilizadas foram Camarosa e Aromas, mudas provenientes do Chile e do Brasil, apresentando de 3 a 4 folhas por ocasião do plantio, realizado em 21 de junho de 2005. Antes do plantio realizou-se a análise do solo, e de acordo com o resultado, determinou-se a recomendação da adubação (Tabela 1) e os tratamentos (Quadro 1).

O plantio das mudas foi realizado em canteiros, de aproximadamente 21m de comprimento por 1,5m de largura, espaçadas por 0,35 x 0,30m, contendo 128 plantas (64 plantas por linha). Após a incorporação dos tratamentos (adubações de base), realizou-se o plantio. A irrigação foi efetuada por gotejamento e a cultura foi conduzida no interior

¹Eng. Agrôn., Msc. Aluna de Pós-graduação, Universidade Federal de Pelotas. (ncristow@hotmail.com)

²Aluna de graduação Bolsista CNPq, FAEM/UFPel. (carpenedo.s@hotmail.com)

³Eng. Agrôn., Dr. RD/CNPq, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (trevisan@cpact.embrapa.br)

⁴Eng. Agrôn., Dr. PQ/CNPq, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (antunes@cpact.embrapa.br)

⁵Eng. Agrôn., M.S. Aposentado, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (freire@cpact.embrapa.br)

de um túnel semicircular de polietileno. Os tratos culturais foram executados de acordo com a recomendação exigida pela cultura.

As colheitas foram realizadas no ponto de colheita denominado "maduro" (quando $\frac{3}{4}$ dos frutos estavam com 50 a 70% da superfície do fruto de cor vermelho-brilhante). Tiveram início em 1 de setembro de 2005, 71 dias após o transplante das mudas, e estenderam-se até 28 de janeiro de 2006, sendo realizadas duas vezes por semana. A partir das colheitas, realizou-se a média para avaliar as seguintes variáveis: peso médio dos frutos e produção por planta.

Após o início da colheita, dentro de cada cultivar e tratamento, coletou-se folhas para serem submetidas à análise química dos teores de macronutrientes, de acordo com o método em uso pelo Laboratório de Nutrição Vegetal da Embrapa Clima Temperado.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições e quatro plantas por repetição, tendo duas plantas como bordadura. Os tratamentos envolvidos seguiram um esquema fatorial, envolvendo local de procedência da muda/cultivar e adubação. Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias ao teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Análise de solo e recomendação de adubação.

pH em água	Índice SMP	Calcário t/ha	M.O. [%]	K m/dm ³	P	Argila [%]
5,7	8,5	1,1	1,5	20	9,8	15
Recomendação				Kg N/ha	Kg P ₂ O ₅ /ha	Kg K ₂ O/ha
				120	220	200

Quadro 1. Tratamentos determinados a partir da adubação recomendada.

Tratamentos [adubação]	Uréia [N] [g/m ²]	Superfósforo triplo [g/m ²]	KCl [g/m ²]
Recomendada	74	290	198
1,5 x recomendada	111	435	279
2,0 x recomendada	149	580	372
2,5 x recomendada	186	725	465

Obs. Não foi feita a calagem da área experimental.

Resultados e Discussão

De acordo com a análise da variância, para a variável peso médio de frutos, verificou-se que ao disponibilizar no solo duas vezes a adubação recomendada de NPK, esta diferiu significativamente das menores doses (recomendada e 1,5 vezes a recomendada), não diferindo da maior dose. Para a variável produção por planta, a dose, duas vezes a recomendada, diferiu significativamente das demais, sendo que, a dose 2,5 vezes a recomendada, mostrou tendência de aumento da produção (Tabela 2).

Provavelmente, estes resultados observados, em consequência das maiores doses de NPK do que o recomendado seja devido ao fato de que, as concentrações destes macronutrientes se encontravam em baixas quantidades no solo (Tabela 1). Desta forma, as plantas extraíram maior quantidade, de acordo com a sua necessidade. A sociedade Brasileira do Solo (2004), relata que, visando o consumo *in natura* de morangos, se for utilizada doses de fertilizantes mais altas, obtêm-se um maior retorno econômico, pois, aumenta a produtividade e qualidade. O que foi possível verificar nesse trabalho, embora esses valores obtidos nas variáveis avaliadas, estejam abaixo da produtividade média do Rio Grande do Sul. Isso pode ser devido a vários fatores,

principalmente pela época em que ocorreu o plantio, 21 de junho, tardio para a região, o que pode ter interferido negativamente na fisiologia da planta, diminuindo a produtividade. Fato também observado por Passos (1997) ao relatar que, se o plantio for realizado tardiamente, pode prejudicar na produção dos frutos.

Não houve diferença significativa nas variáveis peso médio e produção por planta, em relação ao local de origem e entre as cultivares, bem como a interação destes fatores.

Tabela 2. Valores de peso médio e produção por planta de acordo com os níveis de adubação. Embrapa Clima Temperado, 2006.

Adubação	Peso médio de frutas [g]	Produção por planta [g]
Recomendada	10,89 b	217,14 b
1,5 x recomendada	10,59 b	249,40 b
2,0 x recomendada	12,30 a	391,70 a
2,5 x recomendada	11,23 ab	288,90 b
Média	11,25	281,03
CV [%]	16,11	54,93

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Quanto à concentração de macronutrientes nas folhas, verificou-se pela análise da variação que não houve diferença significativa entre os níveis de adubação. A diferença se deu entre a origem das cultivares (Tabela 3). Entretanto, estas concentrações estão dentro da faixa de significância estabelecida pela Sociedade Brasileira do solo (2004), para a cultura do morangueiro, sendo assim, estas diferenças encontradas, não podem ser explicadas pela sua deficiência. Exceção da cultivar Camarosa, proveniente do Chile, que obteve faixa inferior ($1,95 \text{g.Kg}^{-1}$) a estabelecida pela Sociedade Brasileira do Solo (2004), sugerindo que nessa cultivar, a exigência desse nutriente seja maior.

Tabela 3. Concentração de macronutrientes em folhas de morangueiro, Camarosa e Aromas procedentes do Brasil e do Chile. Embrapa Clima Temperado, 2006.

Local	Cultivar	N	P	K	Ca	Mg
		-----g.kg ⁻¹ -----				
Brasil	Camarosa	3,07 a	0,42 bc	2,13 b	0,89 a	0,42 a
	Aromas	3,19 a	0,46 ab	2,38 a	1,02 a	0,42 a
Chile	Camarosa	2,72 b	0,40 c	1,95 c	0,82 a	0,39 a
	Aromas	2,94 b	0,49 a	2,17 b	0,91 a	0,39 a
	Média	2,95	0,44	2,15	0,91	0,48
	CV[%]	3,9	6,0	5,1	10,8	7,8

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Conclusões

O peso médio, bem como a produção por planta, independente da origem, nas cultivares de morangos Camarosa e Aromas, foi significativamente melhor quando utilizado 148g/m^2 de N, 580g/m^2 de superfosfato triplo e 372g/m^2 de KCl.

Bibliografia

PASSOS, F.A Influência de sistemas de cultivo na cultura do morango (*Fragaria x ananassa* Duch) Tese de Doutorado. Piracicaba: ESALQ, USP, 1997. 105p.

SANTOS, A. M. dos. & MEDEIROS, A.R.M. de. Nutrição, calagem e adubação. In: ANTUNES, L.E.C. & FILHO, J.D. Sistema de produção do morango, Embrapa Clima Temperado, 2005. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/sistemas/morango/cap07.htm>>: Acesso em 11/09/06.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de química e fertilidade do solo. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, Morangueiro. 10 ed. Porto Alegre, p.258-259, 2004.

Principais patógenos associados à cultura do morangueiro no estado do Espírito Santo

Hélcio Costa¹

José aires Ventura¹

No estado do Espírito Santo a cultura do morangueiro é uma atividade de grande importância econômica e social para os produtores em diversos municípios da Região Serrana, devido à excelente alternativa de renda nos meses de maio a novembro, quando as temperaturas são favoráveis ao desenvolvimento das plantas e a produção de frutos. No estado observa-se uma grande evolução tecnológica do agronegócio morango, com o cultivo em túneis baixos, o uso de mudas de qualidade e a utilização de fertirrigação. Com a implementação da Produção Integrada do Morangueiro (PIMorango) no Estado, em 2003, as doenças têm sido monitoradas visando um manejo adequado das mesmas e com isto reduzir os danos que causam à cultura bem como a disseminação dos patógenos para outras áreas do Estado. Atualmente os principais patógenos associados à cultura são os fungos que têm ocorrência no viveiro, campo de produção e em pós-colheita (Tabela 1).

Tabela 1. Principais doenças do morangueiro na região produtora do Espírito Santo, patógenos e local de ocorrência.

Doença	Patógeno	Ocorrência
Flor Presa	<i>Callaridictum eucennum</i>	Viveiro e Campo
Mancha de <i>Venturia</i>	<i>Venturia dahliae</i>	Campo
Moto Clássico	<i>Samybia elaeae</i>	Campo e Pós-Colheita
Mancha Foliar de <i>Pestalotiopsis</i>	<i>Pestalotiopsis longisetula</i>	Viveiro e Campo
Podridão de Frutão	<i>Phytophthora nicotianae</i> e <i>P. doval</i>	Campo e Pós-Colheita

A alta incidência e severidade do fungo *Pestalotiopsis longisetula*, nos diferentes cultivares, seja em condições de viveiro como em campo, tem causado perdas acentuadas em algumas lavouras principalmente na fase inicial de cultivo. Os resultados obtidos pela pesquisa no Espírito Santo mostraram que apenas a cultivar Dover foi resistente em condições de campo, viveiro e em laboratório, com ausência total de sintomas nas folhas nos anos de 2004, 2005 e 2006. As cultivares Camarosa, Sweet Charlie, Oso Grande, Ventana, Camino Real, Tudla, Seascape, Aromas e Diamante, também avaliadas, foram suscetíveis ao patógeno, sendo a mais suscetível em laboratório a cultivar Sweet Charlie.

¹Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper.
Rod.Br-262, Km 94-29278-000, Domingos Martins, ES, Brasil
(helciocosta@incaper.es.gov.br) ; (ventura@incaper.es.gov.br)

Alta suscetibilidade dos cultivares atualmente plantados a *Verticillium dahliae* e *Colletotrichum acutatum* é um outro problema. Os resultados das pesquisas do Incaper mostraram que as cultivares de verão (Aromas, Diamante e Seascape) foram altamente suscetíveis a flor preta, não diferindo das cv. Camarosa, Ventana, Tudla e Oso Grande, o que pode levar a perda total nestas cultivares, se as mesmas forem cultivadas em condições de campo aberto na Região Serrana do estado, uma vez que no período de dezembro a março, geralmente ocorrem precipitações pluviométricas freqüentes e elevadas, o que favorece a epidemiologia da doença.

A podridão dos frutos causada pelo fungo *Botrytis cinerea* é a principal doença em pós-colheita, e como exemplo, frutos da cv. Tudla produzidos no sistema de cultivo em túnel baixo em 2005, apresentaram sempre menor porcentagem de frutos doentes em comparação com os produzidos em campo aberto (Figura 1).

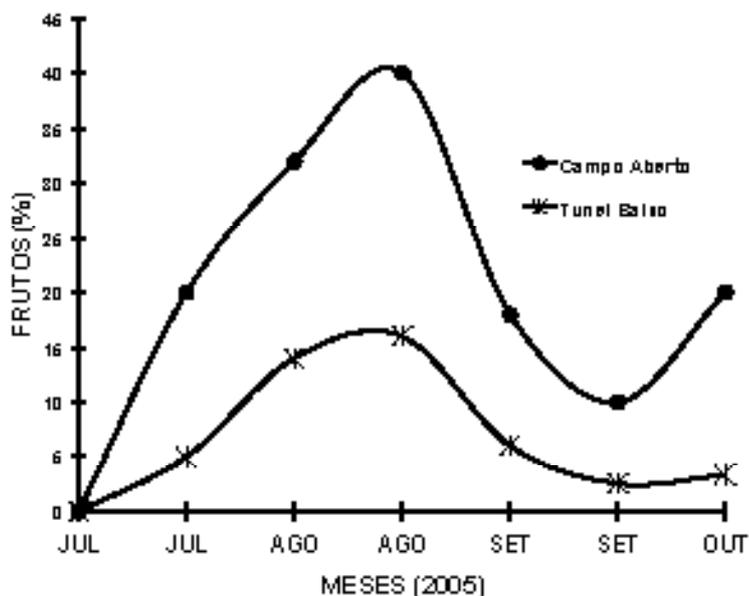


Figura 1 Incidência de *Botrytis* em frutos de morango da cv. Tudla, produzidos em sistemas de cultivo em túnel baixo e em campo aberto. Incaper-2005.

Como dificuldade no manejo das doenças em condições de cultivo em campo aberto, destaca-se a falta de produtos registrados para determinados patógenos, tais como *Colletotrichum acutatum*, *Pestalotiopsis longisetula* e para as podridões dos frutos causadas por *Phytophthora nicotianae* e *P. idaei*, além da baixa eficiência de controle de alguns produtos registrados, o que muitas vezes está associado à irrigação por aspersão. Assim para atender às exigências da Produção Integrada torna-se necessário com urgência, agilizar e realizar um ajuste nos processos de registro de produtos fitossanitários para a cultura do morangueiro no Brasil.

Documentos Consultados

COSTA, H. et al.. Avanços e desafios na produção integrada do morangueiro no estado do Espírito Santo. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas. Vitória: Incaper, 2006. p.188.

COSTA, H. et al. Diagnóstico da cultura do morangueiro no estado do Espírito Santo. In: MARTINS, D. dos S. (Ed.). Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas. Vitória: Incaper, 2006. p.253.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. Doenças do morangueiro: Diagnóstico de Manejo. In: BALBINO, J. M. S. (Ed.). Tecnologias para Produção, Colheita e Pós-colheita de Morangueiro. 2.ed., Vitória: Incaper, 2006. p. 41-57.

AMORA-PRETA

Influência das altas temperaturas na germinação do pólen de genótipos de Amora-Preta Primocane Frutos

Elisa R. Correa¹

John R. Clark²

Introdução

Prime-Jan^Ò (APF-8) e Prime-Jim^Ò (APF-12) são as primeiras cultivares de amora-preta (*Rubus* L. subgênero *Rubus*) de frutificação tipo primocane (haste primária). Neles a fruta é produzida pelo ramo de primeiro ano denominado "Primocane" e no segundo ano do mesmo "Floricanes". Todas as outras cultivares de amora-preta existentes produzem somente os ramos floricanes. Esse novo tipo de hábito de frutificação tem o potencial de revolucionar a produção de amora-preta (*Rubus idaeus* L.), Clark *et. al.*, 2005.

Clark *et. al.*, 2005, observou que frutos de primocane em Oregon eram maiores que a fruta de floricanes em Arkansas. Isso ocorre devido à interação genótipo x ambiente, por ser muito quente durante a floração e frutificação. Temperaturas acima de 30°C ocorrem comumente durante esse período em Arkansas, enquanto em Oregon as temperaturas são mais agradáveis. Essa observação indica que seleções para verões com temperaturas mais moderadas pode ser muito importante para identificar genótipos promissores.

Stanton 2005, trabalhando com as cultivares Prime-Jan^Ò e Prime-Jim^Ò observou que a má formação na parte masculina da flor e o desenvolvimento do pólen foram comprometidos pelo aumento da temperatura.

Hall 1990, destacou que devido a frequência de altas temperaturas. Ter tendência a aumentar no futuro por causa do aquecimento global, ligada ao aumento da concentração de dióxido de carbono, há maior necessidade de cultivares tolerantes a climas quentes.

O presente trabalho teve por objetivo verificar se as altas temperaturas afetam a germinação de genótipos de amora-preta com frutificação em primocane.

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração Fruticultura Universidade Federal de Pelotas, RS.

²PhD. Prof. Department of horticulture, University of Arkansas, Fayetteville, AR 72701. EUA

Material e Metodos

O estudo foi realizado na Sub-estação de Fruticultura da Universidade de Arkansas, localizada em Clarksville (centro de Arkansas lat. 35°31'58'N e long. 93°24'12'; U.S.Dept. of Agriculture (USDA) zona 7a).).

Flores, ainda em balão, de genótipos de amora-preta Prime-JanÒ e Prime-JimÒ, APF-27, APF-46, APF-41, APF-45, APF-52, APF-59 e APF-77 foram coletadas em duas épocas, Agosto e Setembro, quando estas se encontravam em estado de balão. As anteras foram coletadas, e permaneceram em temperatura ambiente (23°C) de um dia para o outro para deiscência das mesmas.

Pólen de flores produzidas nas Floricanes das seleções APF-77, APF-46, APF-27, armazenados no freezer (-10°C) desde Abril de 2006 foram usados para comparar a germinação de pólen fresco e pólen armazenado. Pólen da seleção A-2241T também foi usado para comparar a germinação do pólen de flores das hastes floricanes com primocane.

Após a deiscência das anteras, foi realizado o teste de germinação do pólen em placas de Petri contendo meio de cultura (1g de agar, 15gr de sacarose em 100ml de água destilada) depois de 4 horas foi realizada a contagem dos grãos de pólen observados sob lupa.

Os dados foram analisados usando o programa SAS (The SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina).

Resultados e Discussão

Os dados da germinação do pólen demonstraram uma ampla variação para a percentagem de germinação, variando de 2% para APF-27 em Agosto, até 53% para APF-46 em setembro (Tabela 1).

Tabela1. Germinação do pólen (%) de diferentes genótipos de primocane-frutos em duas datas de coleta e pólen armazenado.

Selection	Agosto				Setembro				Armazenado			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
APF-12	5	2	3	6	13	13	12	15				
APF-77	10	11	10	12	17	12	18	20	18	14	20	21
APF-41	15	12	20	20	22	22	20	25				
A 2241T									12	15	20	22
APF-52	18	12	18	15	31	28	28	30				
APF-46	48	46	42	37	53	51	51	52	11	14	11	10
APF-50	17	18	10	17	21	25	20	22				
APF-27	2	5	5	2	13	15	13	13	5	7	8	8
APF-45	12	14	12	10	18	20	22	27				

Os pólenes coletados na primeira data apresentaram baixa germinação (12%), enquanto na segunda data a germinação foi em média (21%) (Figura 1). Este comportamento está de acordo com Stanton, 2005 onde 26.5°C foi a melhor temperatura para a germinação de amora e acima de 30°C é normalmente limitante para a germinação do pólen (Johri e Vasil, 1961).

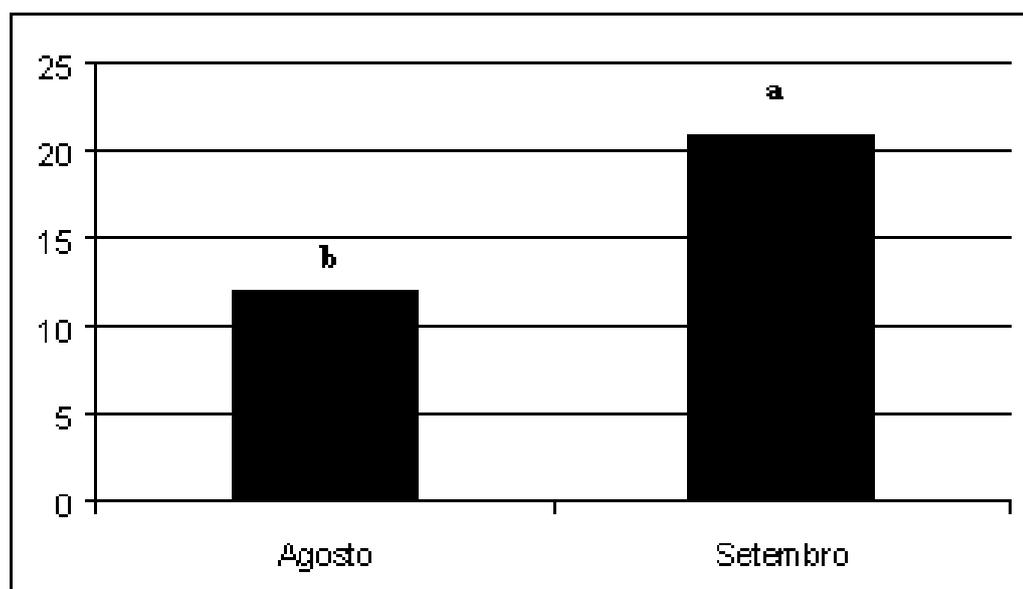


Figura 1. Percentagem de germinação do pólen de flores de primocane coletados em duas datas, Agosto e Setembro, Arkansas/2006.

Moore e Perry (1985), destacaram que geralmente a viabilidade do pólen de amora diminui 50-20% em apenas 2-3 dias de armazenamento, isso pode explicar a redução da percentagem de germinação do pólen de APF-46 (53.2%) coletado na segunda data (setembro) quando as temperaturas apresentavam-se mais amenas enquanto o pólen armazenado no freezer 11.5% (Fig. 2).

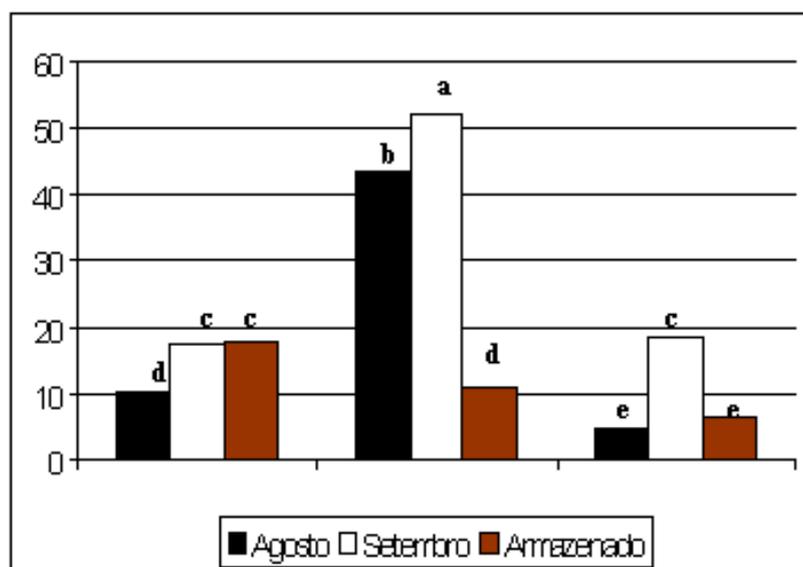


Figura 2. Percentagem de germinação do pólen de flores de três genótipos de amora-preta primocane coletados em Agosto e Setembro e pólen de flores de floricanes armazenados no freezer, Arkansas/2006.

A seleção APF-77 foi a única que não apresentou diferença de germinação na segunda data e no armazenamento mostrando-se um genótipo resistente a variações de temperaturas. Experimentos realizados com amendoim groundnut (*Arachmis hypogaea* L.), algodão e (*Gossypium barbadense* L.) e cowpea (*Vigna unguiculata* L.) demonstrou que o comportamento do pólen pode ser usado como um marcador para triagem de um genótipo tolerante a altas temperaturas (Kakani *et. al.*, 2002).

Conclusões

Altas temperaturas afetaram a germinação do pólen de amora-preta primocane nos genótipos testados.

Este foi um estudo preliminary, mais testes devem ser realizados.

Referências

- Clark JR., Moore J.N., Lopez-Medina, J. 2005. 'Prime-Jan' ('APF-8') and 'Prime-Jim' ('APF-12') Primocane-fruited blackberries. Hortscience. 2005 (40) 3:852-855.
- Hall HK.1990. Breeding for heat tolerance p. 129-165. In. J. Janick (ed.) Plant Breeding Reviews, vol. 8. Timber Press, Portland, Ore.
- Johri BM, Vasil IK. 1961. Physiology of pollen. Botanical Review 27:325-381.
- Kakani VG, Prasad PVV, Cranford PQ, Wheeler TR. 2002. Response of in vitro pollen germination and pollen tube grow of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes to temperature. Plant, Cell and Environment 25(12):1651-1661.
- Moore JN. and Janick J., editors. 1983. Methods in fruit breeding. West Lafayette, Indiana: Purdue University Press. 464p.
- Perry LJ. and Moore J.N., 1985. Pollen longevity of blackberry cultivars. Hortscience. 1985 20(4:737-738).
- Stanton MA. 2005 The effects of heat on flowering and fruiting of two primocane-fruited cultivars of blackberry, *Rubus* spp., Prime-Jan™ and Prime-Jim™. Masters Thesis The Ohio State University.

Diferentes meios de cultura na

Fabíola Villa¹
Moacir Pasqual²
Chrystiane Borges Fráguas³
Franscinely Aparecida de Assis⁴
Gleice Aparecida de Assis⁴

Introdução

Vários autores têm relatado a possibilidade de reduzir a concentração de sais do meio MS para diversas espécies, visando melhor desenvolvimento das plantas e redução nos custos. Concentrações desses sais reduzidas a 1/2, 1/3 ou 1/4, possibilitaram melhor enraizamento *in vitro* de amoreira-preta cultivar Caingangue (Dantas et al., 2000).

Um dos objetivos da micropropagação é a maximização da multiplicação de gemas. Muita atenção para sua obtenção tem sido dada com a manipulação de substâncias de crescimento no meio de cultura. O crescimento e a morfogênese *in vitro* são fatores regulados pela interação e balanço dos reguladores existentes no meio, principalmente auxinas e citocininas (George e Sherrington, 1984). Dentre os reguladores de crescimento comumente usados no cultivo *in vitro* da amoreira-preta estão a 6-benzilaminopurina (BAP) e o ácido indol butírico (AIB) (Donnelly et al., 1980).

A concentração de sacarose também é um fator determinante na promoção de crescimento da planta (Caldas et al., 1990). Estudos comprovaram que 75 a 85% do aumento da biomassa se devem à incorporação de carbono pela adição de sacarose (De Riek et al., 1997). A concentração mais utilizada no preparo do meio MS é de 30 g L⁻¹; entretanto, modificações neste valor podem otimizar o crescimento *in vitro*.

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito de concentrações de 6-benzilaminopurina (BAP), sacarose e do meio de cultura MS na multiplicação *in vitro* de amoreira-preta cv Ébano.

Material e Métodos

Segmentos nodais de amoreira-preta (*Rubus* spp.), cultivar Ébano, com cerca de 2 cm, foram excisados de plântulas preestabelecidas *in vitro*. Os explantes foram inoculados em tubo de ensaio contendo 15 mL de meio constituído de 0, 50, 100, 150 e 200% dos sais minerais do meio

¹Doutoranda em Fitotecnia, DAG (UFLA), Lavras, MG. (fvilla2003@libero.it)

²Prof. Dr. Titular do Departamento de Agricultura (UFLA). Cx. Postal 37, 37200-000, Lavras, MG. (mpasqual@ufla.br)

³Doutoranda em Produção Vegetal, FCAV/UNESP, Botucatu, SP. (chrysbf@uol.com.br)

⁴Aluna de graduação, UFLA, Lavras, MG.

MS (Murashige & Skoog, 1962), combinados com cinco concentrações de sacarose (0, 15, 30, 45 e 60 g L⁻¹) e cinco concentrações de BAP (0, 0,5, 1,0, 2,0 e 4,0 mg L⁻¹). O pH ajustado para 5,8 antes da autoclavagem e solidificado com 6 g L⁻¹ de ágar da marca Merck[®].

Posteriormente foram transferidos para sala de crescimento a 27±1°C, irradiância de 35 mmol.m⁻².s⁻¹ fornecida por tubos fluorescentes de 20W, marca OSRAM[®], luz do dia especial e fotoperíodo de 16 horas, permanecendo nestas condições por 60 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições constituídas de três explantes. As variáveis analisadas foram número de folhas, número e comprimento dos brotos, número de raízes, peso da matéria fresca e seca da parte aérea. Os resultados foram submetidos à análise de variância (SISVAR, Ferreira, 2000), sendo utilizado regressão polinomial para concentrações de BAP e meio MS.

Resultados e Discussão

O número de folhas foi estimulado pelo aumento da concentração de sais de MS e de BAP, observando a interação entre esses dois fatores. Maior número de folhas foi observado no meio MS 150% e 1,0 mg L⁻¹ de BAP. Com o aumento dos níveis de BAP pode-se constatar que houve decréscimo no número de folhas. Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira (1994), trabalhando com crisântemo, que observou queda no número com aumento das concentrações de BAP. Isto pode ser atribuído ao fato do BAP estimular a formação de maior número de brotos, porém, de tamanho reduzido, apresentando menor número de segmentos nodais e folhas.

O número de brotos foi estimulado pelo aumento da concentração de sais de MS e da citocinina BAP, porém não houve interação entre esses dois fatores. Maior número de brotos (3,99) foi observado em meio MS 150%, divergindo de Naves (2001), onde verificou em trabalho com bromélia imperial, um aumento no tamanho dos brotos até 100% do meio MS. Em trabalho com café 'Catuaí', objetivando determinar o efeito de diferentes proporções dos sais inorgânicos e componentes orgânicos do meio MS, Forni & Pasqual (1996) observaram que o aumento dos níveis de MS proporcionou maior número de brotos, de folhas e peso da matéria seca.

Maior comprimento de brotos (2,83 cm) foi observado em meio MS 50% com 0,5 mg L⁻¹ de BAP e 15 g L⁻¹ de sacarose, sendo que na ausência desta citocinina no meio MS 150% houve um comprimento de brotos de 3,79 cm. Com o aumento das concentrações de BAP houve diminuição no comprimento dos brotos. Estes resultados concordam com a maioria dos autores que afirmam que este regulador de crescimento não é responsável pelo alongamento de brotos (Paiva et al., 1997). As menores alturas foram observadas na ausência de sacarose, em que o desenvolvimento da parte aérea possivelmente ocorreu devido ao gasto energético das reservas dos próprios explantes.

Houve interação entre BAP e meio MS para número de raízes, onde maior número foi verificado na ausência de BAP em meio MS 50%. Os meios MS 0%, 100%, 150% e 200% não foram significativos. Com 4 mg L⁻¹ de BAP houve um menor número de raízes. Os resultados apresentados vêm de encontro aos obtidos por Grattapaglia et al. (1987), em espécies de *Eucalyptus*, onde existe uma correlação negativa entre o aumento das concentrações de BAP no meio de multiplicação e o número de raízes na fase de enraizamento *in vitro*.

O peso da matéria fresca da parte aérea foi estimulado pelo aumento da concentração de sais de MS e de BAP, porém não houve interação entre esses dois fatores. Maior peso da matéria fresca da parte aérea (1,52 g) foi observado no meio MS 150%, adicionado de 60 g L⁻¹ e 1 mg L⁻¹ de BAP. Com um aumento significativo do peso da matéria fresca no decorrer do tempo, o potencial osmótico do meio foi maior. Consequentemente, as plantas nesse meio conseguiram absorver mais água para os seus tecidos e, portanto, tiveram maior peso da matéria fresca. Embora a alta concentração de sacarose tenha elevado o potencial osmótico, a absorção de nutrientes pelos explantes não foi prejudicada.

A sacarose, em diferentes concentrações, influenciou de forma significativa o peso da matéria seca, verificando-se efeito significativo da concentração do meio MS. O peso da matéria seca da parte aérea que é a expressão do crescimento real da parte aérea, atingiu o valor máximo com a utilização de 1 mg L⁻¹ de BAP e a partir deste ponto o regulador de crescimento BAP passou a inibir o desenvolvimento das plantas *in vitro* apresentando um decréscimo no peso da matéria seca total. Maior peso seco da matéria fresca foi verificado em 150% do meio MS, sendo que, a partir de 200% do meio MS, houve um decréscimo do peso.

É importante ressaltar que o meio MS possui alta concentração de sais em sua composição, quando comparado a outros meios (Sakuta, 1987). Dessa forma, os efeitos negativos causados por concentrações maiores do MS provavelmente são devidos à elevação ainda maior do que a presente na composição original, tornando-se inadequada ao processo morfogênico (Pasqual et al., 2002).

De maneira geral a concentração adequada de BAP foi de até 1 mg L⁻¹.

Conclusão

A utilização de 1 mg L⁻¹ de BAP e 30-60 g L⁻¹ de sacarose promove a multiplicação *in vitro* de amoreira-preta cultivar Ébano. Maior número de folhas, brotos e comprimento da parte aérea foram obtidos em 150% do meio MS. Na ausência de reguladores de crescimento o número de raízes apresentou melhor desenvolvimento, sem a formação de calos.

Bibliografia

- CALDAS, L.S.; HARIDASAN, P.; FERREIRA, M.E. Meios nutritivos. In: Torres, A.C.; Caldas, L.S. Técnicas e aplicações da cultura de tecidos de plantas. Brasília, ABCTP/EMBRAPA-CNPQ, 1990. p.37-70.
- DANTAS, M.C.A.; CERETTA, M.; COUTINHO, F.E.; FORTES, G.R. de L. Enraizamento *in vitro* da amoreira-preta (*Rubus* sp.), cultivar Caigangue. Agropecuária de Clima Temperado, Pelotas, v.3, n.2, p.123-130, 2000.
- DE RIEK, J.; PIQUERAS, A.; DEBERGH, P.C. Sucrose uptake and metabolism in a double layer system for micropropagation of *Rosa multiflora*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 47:269-78, 1997.
- DONNELLY, D.J.; STACE-SMITH, R.; MELLOR, F.C. *In vitro* culture of three *Rubus* species. Acta Horticulturae, Wageningen, n.112, p.69-75, 1980.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar. 2000. p.255-258.
- FORNI, R.C.; PASQUAL, M. Influência da citocinina BAP e concentrações dos componentes do meio "MS" na micropropagação do café 'Catuaí'. Ciência e Agrotecnologia, v.20, n.4, p.468-474, 1996.
- GEORGE, E.F.; SHERRINGTON, P.D. Plant propagation by tissue culture. Eversley: Exegetics, 1984. 709p.
- GRATTAPAGLIA, D.; ASSIS, T.F.; CALDAS, L.S. Efeito residual de BAP e NAA na multiplicação e enraizamento *in vitro* de *Eucalyptus*. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS, 2., 1987, Brasília, DF. Resumos... Brasília, 1987. p. 10.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.15, p.473-497, 1962.

NAVES, V.C. **Propagação in vitro da bromélia imperial** [Alcantarea imperialis (Carrière) Harms]. Lavras: UFLA, 2001. 64p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).

OLIVEIRA, P.D. **Propagação in vitro de crisântemo** (Dendranthema grandiflora Tzlev.) cv. **Orange Reagen**. Lavras: ESAL, 1994, 116p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).

PAIVA, P.D.O de; ROVERI JOSÉ, S.C.B.; PASQUAL, M.; PAIVA, R. Efeito do ácido naftaleno acético e GA₃ na micropropagação de violeta. **Revista Ceres**, Viçosa, v.44, n.254, p. 392-398, 1997.

PASQUAL, M.; ALVES, G.P.; DUTRA, L.F.; FINOTTI, D.R.; CHAGAS, E.A. Cultivo in vitro de embriões imaturos de tangerina 'Poncã': concentrações do meio MS e da sacarose. **Revista Ceres**, Viçosa, v.49, n.282, p.181-189, 2002.

SAKUTA, M. Effects of nitrogen source on betacyanin accumulation and growth in suspension

Efeito do Ácido Naftalenoacético (ANA) e do Ácido Giberélico (GA_3) no enraizamento *in vitro* de amoreira-preta

Franscinely Aparecida de Assis¹

Fabíola Villa²

Moacir Pasqual³

Gleice Aparecida de Assis¹

Introdução

A micropropagação é considerada a principal técnica de cultura de tecidos, em termos de potencial prático de utilização na agricultura, permitindo assim a obtenção de plantas livres de vírus, geneticamente uniformes e em curto espaço de tempo; otimizando desta forma a exploração de fruteiras de clima temperado.

Os reguladores de crescimento são substâncias que controlam entre outros processos, o desenvolvimento de raízes adventícias (Taiz & Zenger, 1991), sendo as auxinas os únicos que promovem a expansão celular. As giberelinas favorecem o alongamento celular, ativação de enzimas hidrolíticas e são utilizadas no crescimento de ramos e quebra de dormência de gemas e sementes (Pasqual, 2000).

Utilizando explantes de amoreira-preta cv. Ébano acrescido com 0,1 mg L⁻¹ de ácido indolbutírico ou ácido naftalenoacético ao meio MS, Pasqual et al. (1995) obteve bom enraizamento de mudas sem ocorrer à formação de calo. Porém, o aumento da concentração de AIB para 1,0 mg L⁻¹ levou à formação de pequenas raízes e grande presença de calo nestes explantes. O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos do ácido naftalenoacético (ANA) e ácido giberélico (GA_3) sobre o enraizamento *in vitro* de amoreira-preta cv. 'Ébano'.

Material e Métodos

Segmentos nodais com cerca de 2 cm de comprimento, oriundos de plântulas preestabelecidas *in vitro* foram excisados e introduzidos em tubos de ensaio contendo 15 mL do meio de cultura. Os tratamentos consistiram em cinco diferentes concentrações de ANA (0; 0,1; 0,5; 1,0 e 1,5 mg L⁻¹) e cinco de GA_3 (0; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 mg L⁻¹), em todas as combinações possíveis, adicionadas ao meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962) e da amoreira-preta (*Rubus* spp.) cv. 'Ébano'. O meio foi acrescido de 30 g L⁻¹ de sacarose, solidificado com 6 g L⁻¹ de ágar e o pH ajustado para 5,8, antes da autoclavagem a 121°C e 1 atm por 20 minutos. Posteriormente à inoculação, os tubos de ensaio foram transferidos para sala de crescimento a 25 ± 2°C, irradiância de 35 mmol.m⁻².s⁻¹ e

¹Aluna de graduação em Agronomia, UFLA, Lavras, MG.

²Doutoranda em Fitotecnia, UFLA, Lavras, MG, (fvilla2003@libero.it)

³Prof., Dr. Titular do DAG/UFLA. Cx. Postal 37, 37200-000, Lavras, MG. (mpasqual@ufla.br)

fotoperíodo de 16 horas diárias, permanecendo nestas condições por 60 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições cada uma com doze plântulas por tratamento. Foram avaliados os números de folhas e de raízes, comprimento da maior raiz, comprimento da parte aérea e peso da matéria fresca da parte aérea. Os dados foram analisados através do software Sisvar (Ferreira, 2000), utilizando regressão polinomial para as variáveis ANA e GA₃.

Resultados e Discussões

Utilizando o teste F ao nível de 5% de probabilidade, observou-se interação significativa para número de folhas, comprimento da parte aérea e peso da matéria fresca da parte aérea de plântulas de amoreira-preta. Para número de raízes e comprimento da maior raiz não foi verificada a interação significativa para os reguladores de crescimento.

Com o incremento nas concentrações de ANA, houve um decréscimo no número de folhas de amoreira-preta. Maior número de folhas (14,83) foi observado com 6,0 mg L⁻¹ de GA₃ e na ausência de ANA. Como a relação foi direta, pode-se inferir que o efeito desestimulante desse regulador no número de folhas continuaria para concentrações superiores a 1,5 mg L⁻¹.

Maior número de raízes foi verificado com 0,1 mg L⁻¹ de ANA e ausência de GA₃. Aumentando-se a concentração da auxina acima desse valor ocorreu uma diminuição de forma quadrática no número de raízes. Verificou-se também que o aumento das concentrações de GA₃ induziu ao decréscimo no número de raízes formadas e no comprimento da maior raiz. Possivelmente, as concentrações utilizadas foram elevadas para a cv. 'Ébano', o que prejudicou seu enraizamento, sendo o conteúdo endógeno do explante suficiente para promover o enraizamento.

Fráguas (2003) trabalhando com figueira cv. 'Roxo de Valinhos' obteve resultado semelhante com o incremento de 0,5 mg L⁻¹ de cinetina e ausência de GA₃, sendo verificado média de 3,39 raízes na ausência desse regulador de crescimento e 2,2 raízes na presença de cinetina. Kochba et al. (1974) citam que a presença de ácido giberélico no meio de cultura proporciona a iniciação de uma zona meristemática radicular e/ou estimula o desenvolvimento de uma zona radicular existente. Todavia, quando aplicado em concentrações elevadas, impede a formação de raízes. Utilizando-se 0,1 mg L⁻¹ de ANA obteve-se um comportamento linear em relação ao comprimento da maior raiz, sendo que a partir dessa concentração ocorre uma diminuição no comprimento das mesmas.

Já na ausência da giberelina melhores resultados são observados para esta variável. Brum (2001) verificou que na figueira (*Ficus carica* L.) cv. 'Roxo de Valinhos' uma relação auxina/citocinina mais alta com 0,1 ou 0,2 mg L⁻¹ de ANA ocasiona menor crescimento de raiz.

Foi verificada a presença de calo em algumas plântulas de amoreira-preta. Segundo Grattapaglia & Machado (1990), a presença da auxina no meio leva à maior formação de calo, comprometendo a formação de raízes. Como ocorreu interação significativa para o comprimento da parte aérea, melhores resultados foram obtidos na ausência de ANA e 8,0 mg L⁻¹ de GA₃.

Houve interação significativa entre ANA e GA₃ para o peso da matéria fresca da parte aérea, onde melhores resultados foram observados na ausência de GA₃ e em 0,5 mg L⁻¹ de ANA. Fráguas (2003) obteve maior peso da matéria fresca da parte aérea na ausência de GA₃ e cinetina. Quando se utilizou as concentrações 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 mg L⁻¹ de GA₃ houve aumento de peso até a concentração de 2,0 mg L⁻¹ de cinetina, ocorrendo em concentrações superiores a redução no tamanho das plântulas.

Conclusões

Melhores resultados no enraizamento da amoreira-preta cultivar Ébano foram obtidos com baixas concentrações de ANA e na ausência de GA₃. Altas concentrações de GA₃ associadas a baixas de ANA promoveram maior comprimento da parte aérea da amoreira-preta. Verificou-se surgimento de calos em todas as concentrações de GA₃ e em 0,5-1,5 mg L⁻¹ de ANA.

Bibliografia

- BRUM, G.R. Micropropagação da Figueira (*Ficus carica* L.) ' Roxo de Valinhos'. 2001. 41p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar. 2000. p. 255-8.
- FRÁGUAS, C.B. Micropropagação e Aspectos da Anatomia Foliar da Figueira 'Roxo de Valinhos' em diferentes ambientes. 2003. 110 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. Micropropagação. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S. Técnicas e aplicações de cultura de tecidos de plantas. Brasília: ABCTP/EMBRAPA-CNPH, 1990. p.99-169.
- KOCHBA, J.; BUTTON, J.; SPIEGEL-ROY, P.; BORNMAN, C.H.; KOCHBA, M. Stimulation of rooting of citrus embryoids by gibberelic acids and adenine sulphate. *Annals of Botany, London*, 38(157):795-802, 1974.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum, Copenhagen*, 15:473-97, 1962.
- PASQUAL, M. Propagação de Plantas Ornamentais. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. p.19 (Textos Acadêmicos).
- PASQUAL, M.; RAMOS, J.D.; CHALFUN, N.N.J.; ANTUNES, L.E.C.; CARVALHO, G.R. Effects of temperature and sucrose on *in vitro* multiplication of sprouts of temperate fruit trees. In: ENCUESTRO LATINOAMERICANO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL, 2., 1995, Puerto Iguazu, Argentina.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Plant physiology*, Redwood City California, 1991. cap.16:398-424.

Influência das concentrações de sais e de carvão ativado no meio de cultura sobre o processo de enraizamento *in vitro* de amoreira-preta cv. Xavante

Luciane Nolasco Leitzke¹

Márcia Wulff Schuch²

Joseane Almeida de Souza³

Introdução

A amora-preta (*Rubus* spp.) é uma espécie pouco cultivada no Brasil, porém representa uma ótima opção de diversificação para pequenas propriedades, por apresentar rusticidade e alta produtividade (Antunes & Raseira, 2004).

O enraizamento é uma etapa que define o resultado final da micropropagação, e consiste na formação de raízes adventícias nas partes aéreas. A vantagem deste tipo de enraizamento é o melhor controle das condições em que se trabalha e, conseqüente obtenção de um alto percentual de enraizamento. Vários autores têm relatado a possibilidade de reduzir a concentração de sais do meio MS, para diversas espécies, visando ao melhor desenvolvimento das plantas e redução nos custos (George & Sherrington, 1984). Paiva et al. (1997a) utilizaram 50% dos sais do meio MS obtendo um bom desenvolvimento *in vitro* de gloxínia. Concentrações de sais no meio básico MS (Murashige & Skoog, 1962) reduzidas a 1/2, 1/3 ou 1/4 possibilitaram melhor enraizamento *in vitro* de amoreira-preta, cultivar Caignangue (Dantas et al., 2000).

Espécies lenhosas são beneficiadas com o uso de carvão ativado quando enraizadas *in vitro*. Dotado de uma alta capacidade de adsorção, esta substância tem a propriedade de modificar a composição dos meios de cultura, adsorvendo substâncias promotoras de enraizamento e também, substâncias tóxicas, fenóis e/ou quinonas, produzidas durante a autoclavagem ou liberadas de explantes, cujos tecidos sofreram injúrias. Outra propriedade atribuída ao carvão ativado, como sendo benéfica ao processo de enraizamento, é quanto à redução da intensidade de luz na região de formação de raízes, porém, concentrações elevadas de carvão ativado podem até mesmo impedir o processo de enraizamento. (Assis & Teixeira, 1998)

¹Eng.(a) Agrôn.(a), Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fruticultura de Clima Temperado, FAEM, Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil. (lucianeleitke@gmail.com)

²Eng.(a) Agrôn.(a), Dra., Prof.(a) de Fruticultura do Departamento de Fitotecnia, FAEM, Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil. (marciaws@ufpel.tche.br)

³Eng.(a) Agrôn.(a), Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fruticultura de Clima Temperado, FAEM, Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil. (joseas@ufpel.tche.br) Apoio MCT/CNPq e FAPERGS

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Micropropagação de Plantas Frutíferas, do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), pertencentes a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), localizada no município de Capão do Leão, RS.

Foram utilizadas microestacas apicais com duas folhas de cerca de 1 a 1,5cm, obtidos de plantas *in vitro* de amoreira-preta cv. Xavante. Os fatores estudados foram: (a) Concentração dos sais do meio de cultura (50,75 e 100%) e (b) Concentração de carvão ativado no meio de cultura (0, 10 e 20g.L⁻¹). O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3X3, totalizando nove tratamentos com quatro repetições, sendo cada repetição constituída por um frasco com cinco explantes. Utilizou-se para o experimento meio MS acrescido de 30g.L⁻¹ de sacarose, 100mg.L⁻¹ de mio-inositol e 6g.L⁻¹ de ágar, sendo o pH ajustado para 5,8, antes da inclusão do ágar e, posteriormente autoclavado a 121°C e 1,5atm por 20 minutos. Após a inoculação, os explantes foram transferidos e mantidos em sala de crescimento com temperatura de 25 ± 2°C, luminosidade de 27µmols.m⁻².s⁻¹ e fotoperíodo de 16 horas. Após 30 dias foram avaliadas as variáveis-resposta, porcentagem de enraizamento, número de raízes e, ainda, o comprimento das raízes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Duncan, através do programa estatístico WinStat (Machado & Conceição, 2002).

Resultados e Discussão

Houve efeito significativo da interação entre concentrações de sais e de carvão ativado no meio de cultura, para a variável número médio de raízes. Na figura 1 observa-se que o número de raízes ajustou-se a um modelo quadrático, tanto na utilização de 75% de sais no meio de cultura, quanto na utilização de 100%. Já para a concentração de 50% observa-se um comportamento linear descendente, aumento na concentração de carvão ativado no meio, promoveu uma redução no número de raízes de amoreira-preta cv. Xavante, concordando com ASSIS & TEIXEIRA, 1998, que revelam que concentração elevada de carvão ativado, para algumas espécies, pode afetar negativamente o processo de enraizamento.

Nas figuras 2 e 3 foi observado, para a porcentagem de enraizamento e comprimento médio das raízes de amoreira-preta cv. Xavante, uma tendência linear descendente, para a utilização de carvão ativado no meio de cultura. Através do aumento da concentração de carvão ativado, houve uma redução na porcentagem de enraizamento e no comprimento médio das raízes. Pelos resultados obtidos, verifica-se que, para o enraizamento *in vitro* de amoreira-preta cv. Xavante, a utilização de carvão ativado no meio de cultura, não favorece o enraizamento. De acordo com Grattapaglia & Machado, 1998, o carvão ativado em concentrações de 0,1 a 2% pode ser benéfico em alguns casos. Fisicamente, ele simula a condição de escuro, no qual as raízes normalmente se desenvolvem melhor. Quimicamente, o carvão ativado tem efeito adsorvente, retendo parte de todos os elementos que compõem o meio. Entretanto, a adição de carvão ao meio de cultivo nem sempre tem se mostrado vantajoso. Nicoloso et al., 2001 verificaram que a porcentagem de enraizamento em *Pfaffia glomerata* não foi influenciada pela presença de carvão ativado no meio de cultura, resultado semelhante foi encontrado por Erig, et al., 2004, trabalhando com pereira cv. Carrick verificaram que a porcentagem de enraizamento foi nula, com a utilização de 1% de carvão ativado no meio de cultura.

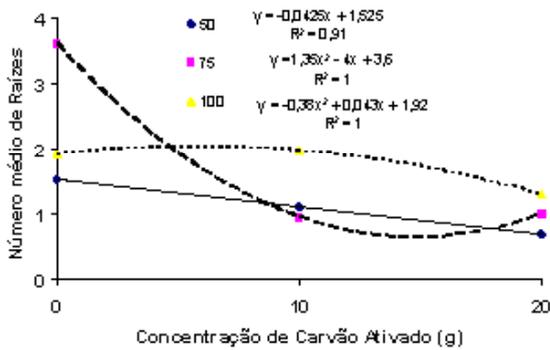


Figura 1. Número médio de raízes de amora-preta cv. Xavante em diferentes concentrações de sais formados e em função da concentração de carvão ativado no meio. Pelotas, RS, 2006.

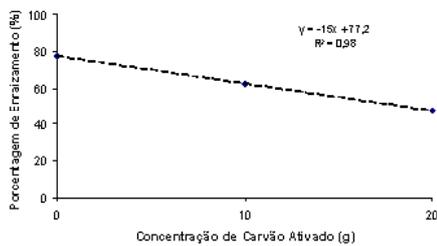


Figura 2. Porcentagem de enraizamento de amora-preta cv. Xavante em função da concentração de carvão ativado no meio. Pelotas, RS, 2006.

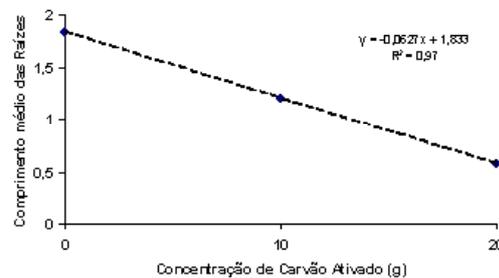


Figura 3. Comprimento médio das raízes de amora-preta cv. Xavante em função da concentração de carvão ativado no meio. Pelotas, RS, 2006.

Conclusão

Pelos resultados obtidos no experimento pode-se concluir que o tratamento com 75% de sais no meio de cultura, na ausência de carvão ativado é o mais indicado para o enraizamento de amoreira-preta cv. Xavante, tanto para número de raízes como para porcentagem de enraizamento e comprimento das raízes.

Bibliografias

ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B. Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta, Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, (Documento, 122), 2004, p, 54.

ASSIS, T.F.; TEIXEIRA, S.L. Enraizamento de Plantas Lenhosas, In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. Cultura de Tecidos e transformação genética de plantas, Brasília: Embrapa - SPI / Embrapa - CNPH, 1998, v, 1, p. 183-260.

DANTAS, M.C.A.; CERETTA, M.; COUTINHO, F.E.; FORTES, G. R. de L. Enraizamento *in vitro* da amoreira-preta (*Rubus* sp.), cultivar Caigangue. Agropecuária de Clima Temperado, Pelotas, v. 3, n. 2, p. 123-130, 2000.

GEORGE, E.F.; SHERRINGTON, P.D. Plant propagation by tissue culture. Eversley: Exegetics, 1984. 709 p.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. Micropropagação. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Brasília : SPI/Embrapa - CNPH, 1998. v. 1, p. 183-260.

- MACHADO, A., CONCEIÇÃO, A.R. Programa estatístico WinStat - Sistema de Análise Estatístico para Windows, versão 2.0. Pelotas, RS, 2002
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures, *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v,15, p,473-497, 1962.
- NICOLOSO, F.T. et al. Micropropagação do Ginseng Brasileiro [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, v. 3, n. 2, p. 11-18, 2001.
- PAIVA, P.D.O.; MAYER, M.B.D.; CAMPOS, R.J.C.; RODRIGUES, V.A.; PASQUAL, M. Propagação *in vitro* de gloxínia. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 3, n. 2, p. 29-41, 1997a.

Influência do ácido indolbutírico e de meios de

Fabíola Villa¹
Moacir Pasqual²
Franscinely Aparecida de Assis³
Gleice Aparecida de Assis³
Ximena Maira de Souza Vilela³

Introdução

Um dos fatores importantes para o sucesso do sistema de micropropagação é a conjugação de fatores nutritivos, ambientais e endógenos. No caso específico dos fatores ambientais, procura-se estudar os componentes do meio de cultura, como sais minerais, vitaminas, reguladores de crescimento, entre outros. Neste caso, diversas formulações de meios básicos têm sido utilizadas na micropropagação de frutíferas. Embora não exista uma formulação padrão, o meio MS, suas modificações e diluições tem apresentado resultados satisfatórios para diversas espécies. Entretanto, com espécies lenhosas, o meio MS não se mostrou satisfatório em alguns casos, observando-se que composições mais diluídas em macronutrientes tiveram melhor desempenho. Outras formulações como, por exemplo, o meio NN e Knudson, têm sido descritas e utilizadas como alternativas ao MS.

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito das concentrações de ácido indolbutírico (AIB) sob diversos meios de cultura na multiplicação *in vitro* de amoreira-preta cultivar Tupy.

Material e Métodos

Segmentos nodais de amoreira-preta (*Rubus* sp.), cultivar Tupy, com cerca de 2 cm, foram excisados de plântulas pré estabelecidas *in vitro*. Os explantes foram inoculados em tubo de ensaio contendo 15 mL dos meios: 1) MS (Murashige & Skoog, 1962), 2) Knudson (1946), 3) Roubelakis Roubelakis-Angelakis & Zivanovitch, 1991) e 4) NN (Nitsch & Nitsch, 1969), combinados com cinco concentrações de IBA (0; 0,125; 0,25; 0,5 e 1,0 mg L⁻¹). Os pHs dos meios 1, 2 e 4 foram ajustados para 5,8 e do meio 3 para 6,4 antes da autoclavagem e solidificados com 6 g L⁻¹ de ágar.

Posteriormente foram transferidos para sala de crescimento a 27±1°C, irradiância de 35 mmol.m⁻².s⁻¹ fornecida por tubos fluorescentes de 20W e fotoperíodo de 16 horas, permanecendo nestas condições por 70 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 repetições constituídas e 12 plantas por tratamento. As variáveis analisadas foram número de folhas e de raízes, comprimento da parte aérea e das raízes e peso da matéria fresca da parte

¹Doutoranda em Fitotecnia, DAG (UFLA), Lavras, MG. (fvilla2003@libero.it)

²Prof. Dr. Titular do Depart. de Agricultura (UFLA). Cx. Postal 37, 37200-000, Lavras, MG. (mpasqual@ufla.br)

³Aluna de graduação, UFLA, Lavras, MG.

aérea. Os resultados foram submetidos à análise de variância (SISVAR, Ferreira, 2000), sendo utilizado regressão polinomial para concentrações de AIB e teste de Scott-Knott para os tipos de meios.

Resultados e Discussão

Verificou-se interação significativa para as variáveis analisadas em todas concentrações de AIB e meios de cultura empregados. Nas Tabelas abaixo, observam-se os dados obtidos na avaliação feita 70 dias após a inoculação, relacionando-se o comprimento da parte aérea e das raízes de amoreira-preta cv. Tupy com os respectivos meios de cultura e concentrações de AIB.

Para número de folhas o meio de cultivo que se destacou com a adição de baixas concentrações do regulador (0,125 - 0,5 mg L⁻¹) foi o Knudson, seguido do MS. O melhor meio para se obter maior número de folhas com concentrações de 0,5 a 1,0 mg L⁻¹ de AIB foi o MS.

Na ausência da auxina os meios de cultivo não diferiram estatisticamente, porém os que tiveram resultados levemente superiores foram o MS, Knudson e Roubelakis. Possivelmente, a concentração de nutrientes dos meios sem a adição do regulador não interfere no aumento do número de folhas de amoreira-preta.

Maior comprimento da parte aérea foi verificado em meio NN adicionado ou não de AIB (Tabela 1), sugerindo que a concentração desse meio em relação aos outros testados é ideal para o crescimento e desenvolvimento da parte aérea de plantas de amoreira-preta cv. Tupy. O efeito da composição dos meios de cultura sobre o desenvolvimento de frutíferas já foi constatado também por diversos autores (Roubelakis-Angelakis & Zivanovic, 1991; Nali et al., 2005).

Tabela 1. Comprimento da parte aérea de amoreira-preta cv. Tupy cultivada em diferentes meios de cultura, adicionados de concentrações de AIB. UFLA, Lavras, MG, 2006.

Meios de cultura	AIB [mg L ⁻¹]				
	0	0,125	0,25	0,5	1,0
MS	1,34 b	1,47 b	1,38 b	1,47 b	1,72 a
Knudson	1,31 b	1,05 c	1,16 c	1,36 b	1,43 b
Roubelakis	1,07 c	1,20 c	1,45 b	1,61 b	1,56 b
NN	1,89 a	1,84 a	1,72 a	1,90 a	1,90 a

Médias seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Foi observada a formação do sistema radicular das plantas em todos os meios empregados, porém melhores resultados na ausência de AIB deu-se nos meios Knudson, NN e MS. Resultados semelhantes foram observados com a adição de 0,5 mg L⁻¹ do regulador. Com outras concentrações do fitohormônio, o meio de cultivo que se destacou foi o MS.

Mesmo na ausência de AIB observou-se que os meios de cultura tiveram papel importante no crescimento do sistema radicular, sendo que os meios MS, Knudson e NN não diferem estatisticamente (Tabela 2).

Tabela 2. Comprimento de raízes de amoreira-preta cv. Tupy cultivada em diferentes meios de cultura, adicionados de concentrações de AIB. UFLA, Lavras, MG, 2006.

Meios de cultura	AIB [mg L ⁻¹]				
	0	0,125	0,25	0,5	1,0
MS	1,28 a	0,86 b	1,51 a	1,47 a	1,33 a
Knudson	1,61 a	1,49 a	0,78 b	1,28 a	1,31 a
Roubelakis	0,86 b	1,33 a	0,86 b	0,84 b	0,78 b
NN	1,27 a	1,18 a	1,36 a	1,43 a	1,43 a

Médias seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Pasqual et al. (1995) obtiveram melhor enraizamento adicionando 0,1 mg L⁻¹ de ácido indolbutírico ao meio MS, promovendo a formação de mudas bem desenvolvidas. Kiss & Zakyto (1978) também obtiveram maior enraizamento de brotações de um híbrido entre amora-preta e framboesa, utilizando 1,0 mg L⁻¹ de AIB. Isto, provavelmente, se deve ao fato de se utilizarem diferentes genótipos, os quais respondem melhor à adição de auxina ao meio de cultivo. Provavelmente, a cultivar Tupy apresente quantidade de auxina endógena suficiente para estimular o enraizamento, não respondendo, portanto, à adição de auxina exógena (Salisbury, 1991).

Diversas espécies, principalmente as herbáceas, enraízam com níveis muito reduzidos de auxina ou em meio básico sem substâncias de crescimento (Anderson, 1984). Nesse caso, as partes aéreas em rápido crescimento são fontes de intensa produção de auxina, a qual é translocada para a base, estimulando a rizogênese (Grattapaglia et al, 1987).

Para o peso fresco da parte aérea, os meios de cultura utilizados na micropropagação de amoreira-preta não diferiram entre si estatisticamente com a adição de 0,125 mg L⁻¹ de AIB. Na ausência desse regulador, os meios que se destacaram foram o NN, MS e Knudson. Com a adição de 0,25 e 0,5 mg L⁻¹ de AIB, melhores resultados no peso fresco da parte aérea foram obtidos em meios MS, NN e Roubelakis.

Piores resultados para essa variável foram obtidos em meio Knudson com 1,0 mg L⁻¹ de AIB. Esse meio, por ser mais diluído que os meios empregados na multiplicação *in vitro* de amoreira-preta, fornece menor quantidade de nutrientes essenciais ao desenvolvimento dos explantes, mesmo com a adição do fitoregulador.

Conclusões

Maior comprimento da parte aérea e número de raízes foram obtidos nos meios NN e MS, com a adição de 0,5-1,0 mg L⁻¹ de AIB. Para o sistema radicular, os meios que se destacaram foram o Knudson, MS e NN, sem a presença da auxina. Com 1,0 mg L⁻¹ de AIB adicionada em meio Roubelakis obteve-se maior peso fresco da parte aérea.

Bibliografia

- ANDERSON, W.C. A revised tissue culture medium for shoot multiplication of *Rhododendron*. Journal of the American Society for Horticultural Science, Alexandria, v.109, p.343-347, 1984.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar. 2000. p.255-258.
- GRATTAPAGLIA, D.; ASSIS, T.F.; CALDAS, L.S. Efeito residual de BAP e NAA na multiplicação e enraizamento *in vitro* de *Eucalyptus*. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS, 2., 1987, Brasília, DF. Resumos ... Brasília, 1987. p.10.
- KISS, F.; ZAKYTO, J. Vegetative propagation of *Rubus* species *in vitro*. Botanikal Koslemenyek, Budapest, v.65, p. 65-69, 1978.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, Copenhagen, v.15, p.473-497, 1962.
- NALI, L.R.; ALMEIDA, W.A.B.; MELO, N.F. Propagação *in vitro* de videiras. Magistra, Cruz das Almas, v.17, n.2, p.96-100, 2005.
- NITSCH, J.P.; NITSCH, C. Haploids plants from pollen grains. Science, Washington, v.163, p.85-87, 1969.

PASQUAL, M.; RAMOS, J.D.; CHALFUM, N.N.J.; ANTUNES, L.E.C.; CARVALHO, G.R. Effects of temperature and saccharose on in vitro multiplication of sprouts of temperate climate fruit trees. **In: ENCUESTRO LATINOAMERICANO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL, 2.**, 1995, Puerto Iguazu, Argentina.

ROUBELAKIS-ANGELAKIS, K.A.; ZIVANOVITC, S.B. A new culture medium for in vitro rhizogenesis of grapevine (*Vitis* spp.) genotypes. **HortScience**, Alexandria, v.26, n.12, p.1551-1553, 1991.

SALISBURY, F.B.; ROOS, C.W. **Plant Physiology**. California: Wadsworth,. 1991. cap.17, p.357-

Cultivo *in vitro* de amoreira-preta: influência da

Leila Aparecida Salles Pio¹

Fabíola Villa¹

Moacir Pasqual²

Franscinely Aparecida de Assis³

Ximena Maira de Souza Vilela³

Introdução

Vários meios de cultura na micropropagação de plantas têm sido testados, sendo esses compostos de água, elementos essenciais, vitaminas, aminoácidos, açúcares, agente solidificante, reguladores de crescimento e eventualmente aditivos como antibióticos, carvão ativado e aditivos orgânicos complexos. Estes são preparações obtidas de produtos naturais, de composição indefinida, mas que atendem o propósito de enriquecimento do meio, visando melhor resposta no padrão de crescimento das plantas *in vitro* (Torres et al., 2001).

A concentração de sacarose também é um fator determinante no crescimento e é dependente do tipo de explante (Caldas et al., 1990). A concentração mais utilizada no preparo do meio de cultura MS é de 30 g L⁻¹; entretanto, modificações nesse número podem beneficiar o cultivo *in vitro*. Por outro lado, o excesso de sacarose pode ser prejudicial (Yamada & Sato, 1978). Embora o açúcar não seja o componente de maior custo no preparo do meio de cultura, a redução da sua concentração pode ser economicamente favorável.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes concentrações de sacarose e de suco de uva industrializado, no cultivo *in vitro* da cv. 'Tupy'.

Material e Métodos

Segmentos nodais de amoreira-preta (*Rubus* spp.), cv. Tupy, com 2cm de comprimento, oriundos de plântulas preestabelecidas *in vitro* foram excisados e introduzidos em tubo de ensaio contendo 15mL de meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962). Este meio foi acrescido de 1,0 mg L⁻¹ de BAP, 30g L⁻¹ de sacarose e 6g L⁻¹ de ágar, e o pH foi ajustado para 5,8, antes da autoclavagem a 121°C e 1atm por 20 minutos. Posteriormente, os tubos de ensaio contendo os explantes foram transferidos para sala de crescimento, onde as condições de cultivo foram mantidas a 25 ± 2 °C, irradiância de 32m.mol.m⁻².s⁻¹ e fotoperíodo de 16 horas.

¹Doutoranda em Fitotecnia, DAG/UFLA, Lavras, MG, (fvilla2003@libero.it)

²Prof. D.Sc., Titular do DAG/UFLA. 37200-000, Lavras, MG, (mpasqual@ufla.br)

³Aluna de graduação, UFLA, Lavras, MG.

Os tratamentos consistiram nas combinações de 0, 15, 30, 45 e 60g L⁻¹ de sacarose e de 0, 5, 10, 15 e 20% da concentração de suco de uva adicionadas ao meio de cultura MS, de modo que todas as combinações das concentrações foram testadas. Ao final de 70 dias de cultivo *in vitro*, foram avaliados número de brotos, número de folhas, peso da matéria fresca da parte aérea, comprimento da parte aérea, número de raízes e peso fresco de calos. Os dados foram analisados através do software Sisvar (Ferreira, 2000), utilizando regressão polinomial para as concentrações. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições e 12 plantas por tratamento.

Resultados e Discussão

Pode-se observar que as concentrações de suco de uva e de sacarose promoveram efeito significativo para todas as variáveis analisadas. As concentrações de suco de uva e de sacarose incorporadas ao meio de cultura MS influenciaram o número de folhas, sendo que maior número de folhas foi observado com 20% da concentração do suco e na ausência de sacarose. No meio MS contendo 0% e 5% de suco de uva, maior número de folhas foi obtido com 45 g L⁻¹ de sacarose, enquanto que no meio MS contendo 20% de suco de uva houve tendência de redução nesse número em relação ao aumento da concentração de sacarose.

O comportamento do número de brotos desta cultivar foi semelhante ao número de folhas, sendo estimulado pelo aumento da concentração de sacarose associado a 0 e 5% de suco de uva. Maior número de brotos ocorreu com 5% de suco de uva associado a 60g L⁻¹ de sacarose, corroborando assim com Villa et al. (2004), onde estudando diferentes meios na micropropagação da amoreira-preta, afirmaram que, o uso de 60g L⁻¹ de sacarose proporcionou maior número de brotos das cultivares Ébano e Tupy. Mesmo na ausência de sacarose foi observada a produção de brotos de amoreira-preta, corroborando assim com Souza (1995), que verificou na ausência de sacarose uma produção média de 2,9 brotos e com 35,3g L⁻¹ de sacarose uma produção de 18,2 brotos. Esta resposta sugere que o explante possa ter utilizado suas próprias reservas para induzir novas brotações.

Houve interação significativa entre sacarose e suco de uva para número de raízes de amoreira-preta cv. Tupy. Com o aumento nas concentrações de sacarose, verificou-se um aumento no número de raízes, sendo que maior número ocorreu entre 45-60g L⁻¹ de sacarose na ausência de suco de uva adicionado ao meio de cultura. Comportamento semelhante deu-se para comprimento da parte aérea e número de folhas. Maior comprimento da parte aérea de amoreira-preta cv. Tupy foi verificado com 45g L⁻¹ de sacarose. Os dados obtidos corroboram com as afirmações de vários autores de que a presença de carboidrato é essencial para o enraizamento *in vitro* de muitas espécies (Grattapaglia & Machado, 1998).

Quando se elevou a concentração de sacarose, o desenvolvimento da parte aérea diminuiu na maior concentração de suco de uva. É possível que o aumento do potencial osmótico e a conseqüente redução na absorção de nutrientes pelos explantes não tenha evitado um efeito deletério causado pela alta concentração do suco de uva. Resultados semelhantes foram verificados com baixas concentrações de suco de uva. A adição de 5% de suco de uva ao meio de cultura proporcionou maior peso da matéria fresca de plântulas com o aumento de sacarose até a concentração de 60g L⁻¹.

Verificou-se a formação de calos na base dos explantes de amoreira. Destaque deve ser dado na ausência do suco de uva no meio, onde maior peso fresco de calos foi obtido com 60g L⁻¹ de sacarose. Com incremento nas concentrações de sacarose, verificou-se uma intensa formação de calos que seguiu uma curva quadrática. Estes resultados estão de acordo com Erig et al. (2004), onde elevadas concentrações de sacarose induziram a formação de calo em explantes de marmeleiro. Essa formação na zona de enraizamento é indispensável, pois pode afetar a qualidade das raízes, principalmente no que se refere à conexão vascular com a planta (Facchinello et al., 1995).

A sacarose e o suco de uva, como fontes de carboidratos, visam suprir as necessidades

metabólicas dos explantes de amoreira-preta, atuando como fonte de esqueletos carbônicos na diferenciação celular e no crescimento (Nagao, 1993), porém em concentrações antagônicas foram essenciais no desenvolvimento *in vitro* dessa cultivar.

Conclusões

Com altas concentrações de sacarose associadas a baixas concentrações de suco de uva, verificou-se um melhor cultivo *in vitro* desta cultivar de amoreira-preta. Plantas com maior número de raízes foram obtidas na ausência do suco de uva ao meio, adicionado de 45-60g L⁻¹ de sacarose.

Bibliografia

- CALDAS, L.S.; HARIDASAN, P.; FERREIRA, M.E. Meios nutritivos. In: Torres, A.C. & Caldas, L.S. Técnicas e aplicações da cultura de tecidos de plantas. Brasília, ABCTP/EMBRAPA-CNPq, 1990. p.37-70.
- ERIG, A.C.; SCHUCH, M.W.; CHAVES, A.C. Enraizamento *in vitro* e aclimatização de mudas de marmeleiro cvs. MC e Adams, utilizadas como porta-enxertos para a pereira. Scientia Agraria, Paraná, v.5, n.1-2, p.61-68, 2004.
- FACCHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. Pelotas: UFPEL, 1995, 179p.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar. 2000. p.255-258.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. Micropropagação. In: TORRES, A.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. (Ed.). Cultura de tecidos e transformação genética de plantas, Brasília-DF: Embrapa, 1998. v.1, p.183-260.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, Copenhagen, v.15, p.473-497, 1962.
- NAGAO, E.O. Efeitos da sacarose, nitrogênio inorgânico e ácido indolbutírico na propagação *in vitro* do porta-enxerto *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. Lavras, UFLA, 1993. 56p. (Dissertação de mestrado).
- SOUZA, A.S. de. Efeitos da sacarose e do fotoperíodo na propagação *in vitro* da cv. Ébano de amora-preta e dos porta-enxertos de macieira "MM.111" e pereira *Pyrus calleryana* Deene. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), 36 p., 1995, UFLA, MG.
- TORRES, A.C.; BARBOSA, N.V. dos R.; WILLADINO, L.; GUERRA, M.P.; FERREIRA, C.F.; PAIVA, S.A.V.de. Meio e condições de incubação para cultura de tecidos de plantas. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 2001. (EMBRAPA-CNPq. Circular Técnica). 20p.
- VILLA, F.; FRÁGUAS, C.B.; PIO, L.A.S.; PASQUAL, M. Micropropagação *in vitro* da amoreira-preta em diferentes meios. Revista Ceres, Viçosa, v.51, n.296, p.485-493, 2004.
- YAMADA, Y.; SATO, F. The photoautotrophic culture of chlorophyllous cells. Plant Cell Physiology, v.19, p.691-699, 1978.

Ácido bórico e sulfato de zinco hidratado no

Franscinely Aparecida de Assis¹

Fabíola Villa²

Moacir Pasqual³

Gleice Aparecida de Assis¹

Ximena Maira de Souza Vilela¹

Introdução

O boro (B) é encontrado no solo sob a forma de ácido bórico e este é o composto usado como fonte do elemento em cultura de tecidos (Pasqual, 2001). Este é o único micronutriente que não atende ao critério direto de essencialidade, mas satisfaz o critério indireto. A maior prova da sua essencialidade consiste em que, nos solos das regiões tropicais, ao lado do Zn, é o nutriente que mais frequentemente promove deficiências nas culturas. O sintoma da deficiência do B em plantas é a paralisação do crescimento dos meristemas apicais (Faquin, 2001).

O zinco (Zn) é um elemento muito importante, pois, é responsável direto pela síntese do triptofano, um precursor da auxina (ácido indolacético), e indireto pela síntese de proteína. Na ausência do triptofano, estimula a formação de calosidade nos tecidos vegetais (Kupper et al., 1979). A principal função do Zn no metabolismo é como componente a ativador enzimático. Também está envolvido no metabolismo de auxinas, em particular no ácido indolacético (AIA) (Faquin, 2001). Devido à sua pouca mobilidade, os sintomas de deficiência de Zn se manifestam nas folhas mais novas. Os sintomas mais típicos da carência do elemento consistem no encurtamento dos internódios e na produção de folhas pequenas cloróticas e lanceoladas.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um protocolo de propagação *in vitro* sobre a amoreira-preta cv. Tupy, visando mudanças nas concentrações de micronutrientes do meio de cultura DSD1.

Material e Métodos

Segmentos nodais de amoreira-preta (*Rubus* spp.), com cerca de 2cm de comprimento, oriundos de plântulas preestabelecidas *in vitro* foram excisados e introduzidos em tubos de ensaio contendo 15mL do meio de cultura DSD1 modificado (Silva & Doazan, 1995). O experimento consistiu de quatro diferentes concentrações de ácido bórico (0; 1,0; 2,0 e 4,0 mg L⁻¹) e quatro de sulfato de zinco hidratado (0; 1,0; 2,0 e 4,0 mg L⁻¹), em todas as combinações possíveis, adicionadas ao meio de cultura e da cultivar 'Tupy'.

¹Aluna de graduação em Agronomia, UFLA, Lavras, MG

²Doutoranda em Fitotecnia, UFLA, Lavras, MG, (fvilla2003@libero.it)

³Professor Dr. Titular do DAG/UFLA. Cx. P. 37, 37200-000, Lavras, MG, (mpasqual@ufla.br)

Os meios foram acrescidos de 20g L⁻¹ de sacarose, solidificados com 7g L⁻¹ de ágar e o pH ajustado para 6,4, antes da autoclavagem a 121°C e 1atm por 20 minutos. Posteriormente à inoculação, os tubos de ensaio foram transferidos para sala de crescimento a 25 ± 2°C, irradiância de 35 mmol.m⁻².s⁻¹ e fotoperíodo de 16 horas diárias, permanecendo nestas condições por 70 dias. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, utilizando-se de quatro repetições com doze plântulas por tratamento.

Foram avaliados os números de folhas e de raízes, comprimento da maior raiz, comprimento da parte aérea e peso da matéria fresca da parte aérea. Os dados foram analisados através do software Sisvar (Ferreira, 2000), utilizando regressão polinomial para as variáveis.

Resultados e Discussões

Nesse experimento, utilizando o teste F ao nível de 5% de probabilidade, observou-se interação significativa entre boro x zinco para número de folhas, comprimento da parte aérea e da maior raiz e peso fresco da parte aérea de amoreira-preta. Não houve interação significativa para o número de raízes em relação à mudança da concentração dos micronutrientes do meio de cultura DSD1.

Com incrementos na concentração do ácido bórico no meio de cultura, verificou-se uma diminuição de forma quadrática no número de folhas da cultivar 'Tupy', onde maior número foi observado na ausência dos micronutrientes estudados. Os dados obtidos nesse experimento corroboram com Ribeiro (2005), que também observou que, plantas *in vitro* de *Cattleya loddigesii* possuíam menor número de folhas na ausência de sulfato de zinco hidratado adicionado ao meio de cultura Knudson.

Resultados contrastantes foram obtidos por Franco (2004), que obteve maior número de folhas com a utilização de 17,2mg L⁻¹ de ZnSO₄.7H₂O e 12,4mg L⁻¹ de H₃BO₃ do meio de cultura MS na micropropagação de crisântemo (*Dendranthema grandiflora*). Entretanto, deve-se observar que, entre espécies ocorrem comportamentos distintos. Provavelmente essa cultivar de amoreira-preta requer um meio de cultura mais pobre em boro e zinco para se desenvolver melhor, quando comparada ao crisântemo.

Pode-se observar também um decréscimo de forma quadrática em todas as variáveis analisadas e interação significativa sem a adição de boro e zinco no meio de cultura. A redução desses parâmetros pode ter sido causada pela toxidez por ácido bórico e/ou sulfato de zinco hidratado.

Se o objetivo do trabalho for de multiplicação de plantas e redução de custos, seria viável a utilização de um meio de cultura sem a presença desses micronutrientes. Evidencia-se assim que, para promover o comprimento da parte aérea e médio do sistema radicular, o meio DSD1 é benéfico na ausência de boro e zinco.

Num substrato com deficiência de nutrientes, aumentar o comprimento das raízes é uma maneira da plântula buscar os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento mesmo que isto implique em gasto de reservas. Observou-se assim que a ausência de ácido bórico e sulfato de zinco hidratado no meio de cultura DSD1 influenciou o comprimento médio do sistema radicular desta maneira.

Conclusões

Melhores resultados na micropropagação de amoreira-preta cv. Tupy são obtidos na ausência de ácido bórico e sulfato de zinco hidratado em meio de cultura DSD1.

Bibliografia

- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar. 2000. p. 255-8.
- FAQUIN, V. Nutrição mineral de plantas. Lavras, MG. UFLA/FAEPE, 2001. 182p. Lavras, MG.
- FRANCO, J.C.C. Micropropagação do crisântemo: ácido bórico e sulfato de zinco. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2004. 21p.
- KUPPER, A. et al. "Efeito do zinco, aplicado no solo em cobertura, na forma de sulfato e de óxido de zinco", sobre o cafeeiro - nota prévia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEIERS, 7., 1979, Araxá. Resumos... Rio de Janeiro: IBC/Gerca, 1979. p. 295-297.
- PASQUAL, M. Meios de cultura. Lavras, UFLA/FAEPE, 2001. 74p.
- RIBEIRO, L.S. Adequação de meio de cultura para o crescimento *in vitro* de orquídeas do gênero *Cattleya*. Tese de Doutorado em Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2005.
- SILVA, A.L.; DOAZAN, J.P. Une méthode d'irradiation aux rayons gamma appliquée à des porte-greffes de Vigne *in vitro*. Journal Int. Science of Vigne et Vin, v. 29, p. 1-9, 1995.

Análise e diagnóstico de uma propriedade familiar com plantio e processamento de amora e framboesa, no Município de Rio Azul, PR

Paulo Rogério Borszowski¹
Marcelo Barbosa Malgarim²
Dirk Cláudio Ahrens³
Chris Dewulf⁴

Introdução

Alguns agricultores familiares do município de Rio Azul, localizado na microrregião colonial de Irati – PR; vêm utilizando as pequenas frutas (amora-preta e framboesa), como alternativa para a diversificação das atividades agrícolas.

O cultivo dessas frutas no Brasil vem despertando a atenção de produtores, comerciantes e consumidores, devido à difusão da informação sobre características e propriedades dessas espécies e, também devido ao incentivo dado atualmente para hábitos alimentares saudáveis nos quais se incluem as frutas. Com exceção do morango e, mais recentemente, da amora-preta, a inserção das pequenas frutas como atividade econômica no Brasil é ainda bastante incipiente e inovadora. As pequenas frutas têm a característica geral de exigência de muita mão-de-obra, mas com a real possibilidade da obtenção de alto retorno econômico em áreas de pequeno cultivo e num curto espaço de tempo (PAGOT et al, 2003).

A cultura da amora-preta (*Rubus spp*) é promissora em se tratando de lucratividade, principalmente para agricultores familiares, em razão do baixo custo de implantação e de manutenção do pomar. Esta fruta pertence à família *Rosaceae*, gênero *Rubus*, sendo conhecida mais de trezentas espécies segundo SANTOS et al, (1997). Atualmente, estima-se que a área cultivada com amora no Brasil esteja ao redor de 250 ha, segundo RASEIRA, (2004).

A cultura da framboesa (*Rubus idaeus*) exige elevada quantidade de horas de frio, normalmente acima de 600 horas (d"7,2°C), o que limita a potencialidade para o cultivo. Apesar da semelhança da espécie com a amora-preta, os desafios são muito maiores e há grande necessidade de aprimoramento da tecnologia de produção. Segundo PARGOT et al, 2003, os principais estados produtores de framboesa são: Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, sendo que a área estimada de cultivo é de 40 hectares.

¹Estagiário do Instituto Paranaense de Assist. Téc. e Extensão Rural (Emater) - Graduando em Agronomia no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (Cescage), bolsista Fapeagro, Ponta Grossa, PR. (paulobrave2@yahoo.com.br)

²Eng. Agrôn., PhD na área de Fruticultura, Instituto Agronômico do Paraná (Iapar), Ponta Grossa, PR. (marcelo_malgarim@iapar.br)

³Eng. Agrôn., Dr. em Produção Vegetal, Instituto Agronômico do Paraná (Iapar), Ponta Grossa, PR, (dahrens@iapar.com.br)

⁴Graduando em Agronomia no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (Cescage), Ponta Grossa, PR. (chris_dewulf@yahoo.com.br)

O mercado de amora-preta e framboesa *in natura* ainda é pouco explorado, devido a perecibilidade desses pequenos frutos. Assim, a agregação de valor advindo da agroindustrialização torna-se uma alternativa quanto à minimização desses problemas.

Neste contexto, a agroindústria é um meio responsável pelo desenvolvimento econômico dos agricultores familiares, pois descentraliza a produção, gerando postos de trabalho e renda, envolvendo mais pessoas no meio agrário, diminuindo o êxodo rural e incrementando a arrecadação de impostos, em especial, nos pequenos municípios (CADERNOS TEMÁTICOS, 2002).

O presente trabalho tem como objetivo analisar culturas alternativas utilizadas como propulsoras de renda para agricultores familiares e, fazer um diagnóstico da agroindústria familiar processadora de amora-preta e framboesa, suas relações sócio-econômicas e culturais, contemplando os processos desde a produção de mudas até a comercialização de seus produtos. E assim trazer propostas para eventuais problemas encontrados, servindo como base para outras agroindústrias familiares processadoras de amora-preta e framboesa.

Materiais e Métodos

Este trabalho constitui-se de um estudo de caso, realizado no município de Rio Azul-PR, no Sítio Santa Filomena, agroindústria Framora, de propriedade do Sr. Guilherme Gurski, o qual cultivava amora-preta e framboesa no sistema agroecológico e realiza posteriormente o processamento das frutas na agroindústria.

Efetuiu-se uma pesquisa de campo e aplicação de um questionário para acompanhamento do processo produtivo. As atividades foram analisadas, diagnosticadas e acompanhadas desde o plantio até a comercialização. Os dados obtidos foram correlacionados com as informações do produtor e calculado o custo para avaliar o retorno financeiro da agroindústria.

Resultados e Discussão

A família Gurski iniciou suas atividades na década de 1990, sendo pioneiros no cultivo de amora-preta e framboesa no município de Rio Azul. O cultivo foi iniciado através da necessidade de alternativas para melhorar a renda familiar. Em 2000, essas atividades foram intensificadas, priorizando o acompanhamento técnico, análise do solo, aquisição de matrizes certificadas, tratamentos culturais, entre outros. A agroindústria familiar é responsável por todos os processos de transformação da amora-preta e framboesa, desde a produção de mudas até a comercialização do produto final.

As aquisições das matrizes foram realizadas através da Embrapa, sendo plantadas em áreas já corrigidas e com alto potencial produtivo. O espaçamento utilizado foi de 0,70 x 2.20 m para a amora-preta e 0,70 x 2 m para a framboesa.

No caso da amora-preta, após a matriz atingir um ano de idade, retira-se partes da raiz, cortando-as em pedaços de 0,01 m, os quais são plantados em saquinhos contendo substrato. Passados 45 dias as mudas já estão aptas ao plantio definitivo. A framboesa, porém, é multiplicada através do arranquio dos brotos das matrizes, os quais são plantados em locais permanentes. Observando-se todo o processo, conseguiu-se quantificar o custo de operação, mão-de-obra e insumos (Tabela 1) e o lucro obtido com as culturas (Tabela 2), nesta estão incluídos os valores obtidos das frutas *in natura* e também processadas.

Analisando essas culturas (Tabela 2), observou-se considerável potencial produtivo, com mínimo recurso aplicado (Tabela 1). São culturas rústicas e propícias ao clima e topografia da região.

Apesar desses fatores favorecerem a produção, a propriedade encontra dificuldades quanto ao destino dos produtos, por isso, adere a diversificação, através do processo de agroindustrialização. Durante a agroindustrialização são elaborados vários produtos: amora em

calda; geléia (amora e framboesa); licor (amora e framboesa) e; polpa de frutas destinada para sucos.

Tabela 1. Custo de operações, mão-de-obra e insumos da amora-preta e framboesa.

Operações						
Item	Utilização	Amora-preta		Framboesa		
		Custo/Ma		Custo/Ma		
		1ª Anu	2ª Anu	1ª Anu	2ª Anu	
Gradingem	Feb/Out	75,00	0,00	Feb/Out	75,00	0,00
Arroçá	Feb/Out	150,00	0,00	Feb/Out	150,00	0,00
Gradingem	Feb/Out	75,00	0,00	Feb/Out	75,00	0,00
Sub-Total		300,00	0,00		300,00	0,00
Mão-de-obra						
Reparo das Mudas	Jul/Fev	100,00	0,00	Jul/Fev	100,00	0,00
Plantio	Out	200,00	0,00	Jun/Jul	200,00	0,00
Capina	Mar/Jun/Mai	100,00	100,00	Ago/Set/Nov	200,00	200,00
Pulverização	Mar/Dez	30,00	30,00	Out/Set	30,00	30,00
Poda Definitiva	Jun/Jul	50,00	50,00	Jun/Jul	50,00	50,00
Colheita	Mar/Des/Jan	1000,00	2500,00	Dez/Jan/Fev	3000,00	3000,00
Eliminação de Ramos	Mai	0,00	100,00	Mai	0,00	100,00
Poda Verde	Nov	150,00	150,00	Mai	150,00	150,00
Sub-Total		1.820,00	3.040,00		3.820,00	3.500,00
Insumos						
Sub-Total		1627,48	77,48		2387,50	77,48
Total		3.747,48	3.117,48		6.207,50	3.577,48

Fonte: Dados da Pesquisa, 2006.

Tabela 2. Valores líquidos obtidos com as culturas de amora-preta e framboesa.

Culturas	Unidade	Amora-preta	Framboesa	Total (R\$)
Área	ha	2	2	-
Produção	Kg	10.000	6.000	-
Receita	R\$	238.50,00	31.314,00	55164,00
Custos variáveis	R\$	40.50,28	8.281,83	1.238.206
Custo fixo	R\$	3.117,48	3.677,48	6.794,96
Lucro	R\$	16.682,28	19.404,68	35.086,96

Fonte: Dados da Pesquisa, 2006.

Quando a safra atinge o período de pico, o excedente da produção que, por falta de mão-de-obra e estrutura física não é industrializado, é vendido para indústrias de processamento de grande porte, a qual demanda grande volume do produto. As frutas excedentes são vendidas em sacos de vinte quilos, previamente congelados pela agroindústria.

A agroindústria familiar, tem sérios problemas com a comercialização, além de sofrer com a alta taxa de informalidade e pouco aporte tecnológico (VIEIRA, 2004). Observa-se a falta de cooperativismo entre produtores, má divulgação do produto e a baixa oferta de fruta no mercado, dificultando a comercialização em grandes centros, pois esses necessitam de aporte constante do produto, e assim o produtor deixa de ampliar e consolidar a comercialização em supermercados, centrais de abastecimento (CEASA), entre outros.

Uma das alternativas reais diagnosticadas é a comercialização em feiras, eventos e festas regionais, onde a divulgação do produto é feita diretamente ao público potencial consumidor, o que se torna fator determinante para o sucesso da agroindústria.

Conclusão

O presente estudo demonstra que existem alternativas para os agricultores familiares e que estas podem trazer retorno financeiro e não apenas oferecem subsistência às famílias.

O trabalho permitiu analisar todo o processamento da amora-preta e framboesa desde a origem da muda até a comercialização dos produtos finais.

As culturas adaptaram-se à topografia e ao clima da região, demonstrando considerável potencial produtivo e rentável economicamente, principalmente quando existe racionalização do trabalho, redução de custos e agregação de valores ao produto final.

Bibliografia

CADERNOSTEMÁTICOS: Programa da Agroindústria Familiar: Gerando Trabalho e Renda no Campo e na Cidade. N.º. 1. Porto Alegre, 2002.

PAGOT, E. HOFFMANN, A. Produção de pequenas frutas no Brasil: Origem e difusão. Seminário Brasileiro Sobre Pequenas Frutas. Anais. Vacaria, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003.

VIEIRA, Luis Fernando. Agricultura e Agroindústria Familiar. Política Agrícola, Ano VII (01), Jan./Mar. 2004.

RASEIRA, M.C.B. A pesquisa com amora-preta no Brasil. In: Simpósio Nacional do Morango, 2; Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas, 1, Pelotas, 2004. Palestras. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 219-223. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 124).

SANTOS, A.M.; RASEIRA, M.C.B.; MADAIL, J.C.M. Amora-preta. 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1997. 61 p. (Coleção Plantar, 33).

Micropropagação da amoreira-preta e efeito de substratos na aclimatização de plântulas

Fabíola Villa¹

Moacir Pasqual²

Leila Aparecida Salles Pio¹

Ximena Maira de Souza Vilela³

Gleice Aparecida Assis³

Introdução

Vários são os trabalhos que citam a utilização de carvão ativado na micropropagação de espécies frutíferas tais como ameixeira, framboeseira, morangueiro, macieira, videira, abacaxizeiro e bananeira. O carvão ativado normalmente é adicionado ao meio de cultura em concentrações que variam de 0,2% a 3%, porém sua presença pode promover ou inibir o crescimento *in vitro*, dependendo da espécie e tecido utilizado (Pan e Staden, 1998).

Uma etapa da micropropagação que inspira cuidado é a aclimatização, devido à dificuldade de transferir com sucesso plântulas da condição *in vitro* para a casa-de-vegetação e posteriormente para o campo. Outro fator de importância na aclimatização de mudas é o substrato, devendo apresentar boa coesão entre partículas e adequada aderência junto às raízes. Especialmente para a amoreira, que desenvolve grande número de raízes finas e compridas, é necessário que o substrato tenha uma boa agregação em torno delas (Couto et al., 2002).

O presente trabalho teve como objetivos avaliar o efeito de concentrações de carvão ativado e de 6-Benzilaminopurina (BAP) na micropropagação de amoreira-preta cv. Ébano e determinar o melhor substrato na aclimatização de 'Cherokee' oriundas do cultivo *in vitro*.

Material e Métodos

O primeiro experimento consistiu de segmentos nodais de amoreira-preta, cv. 'Ébano', com cerca de 2 cm, excisados de plântulas preestabelecidas *in vitro*. Os explantes foram inoculados em tubo de ensaio contendo 15 mL de meio MS (Murashige & Skoog, 1962), combinados com 5 concentrações de BAP (0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 mg.L⁻¹) e 5 de carvão ativado (0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 g.L⁻¹). O pH foi ajustado para 5,8 antes da autoclavagem e geleificado com 6 g.L⁻¹ de ágar. Posteriormente foram transferidos para sala de crescimento a 27±1°C, irradiância de 35 m mol.m⁻².s⁻¹ e fotoperíodo de 16 horas, permanecendo nestas condições por 70 dias.

¹Eng.(a) Agrôn.(a) Doutoranda em Fitotecnia (DAG), UFLA, Lavras, MG; (fvilla2003@libero.it)

²D.Sc., Prof. Adjunto (DAG), UFLA, Lavras, MG, 37200-000, (mpasqual@ufla.br)

³Aluna de graduação, UFLA, Lavras, MG.

O delineamento experimental dos dois experimentos foi inteiramente casualizado com quatro repetições constituídas de três explantes. As variáveis analisadas foram número de folhas, número de raízes, comprimento da maior raiz, comprimento da parte aérea, biomassa fresca e seca. Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software Sisvar (Ferreira, 2000), sendo utilizado regressão polinomial para concentrações de carvão ativado e de BAP e teste de Tuckey para os substratos, com 0,05% de probabilidade.

O segundo experimento consistiu de plântulas da cv. 'Cherokee' mantidas em condições *in vitro*, em tubos de ensaio, contendo meio de cultura MS acrescido de 1,0 mg L⁻¹ de BAP e mantidas em sala de crescimento. Para a aclimatização das plântulas, os tubos de ensaio ficaram destampados durante três dias, as plântulas retiradas, lavadas em água corrente para remover resíduos do meio de cultura aderido às raízes e secas em papel de filtro. A seguir, foram transferidas para bandejas plásticas, contendo vermiculita, casca de arroz carbonizada, Plantmax[■] e mistura de vermiculita + casca de arroz carbonizada + Plantmax[■]. Foram utilizadas quatro repetições de quatro plantas cada. Após 100 dias de aclimatização foram avaliados os parâmetros número de folhas, comprimento das raízes e da parte aérea, peso fresco e seco das raízes e peso fresco e seco da parte aérea.

Resultados e Discussão

Verificou-se com a adição de carvão ativado ao meio de cultura, nas concentrações utilizadas, o crescimento da parte aérea e do sistema radicular do segmento nodal inicialmente inoculado. Não houve a formação de calos em nenhum tratamento. Para comprimento da parte aérea, comprimento da maior raiz, número de folhas e raízes das plântulas, houve interação significativa entre BAP e carvão ativado, constatando-se que os efeitos dos fatores são dependentes.

Com incrementos nas concentrações de carvão ativado, verificou-se decréscimo no número de folhas da cultivar Ébano de forma quadrática até certo ponto. Mesmo na ausência de carvão foi verificada a presença de folhas, onde seu maior número deu-se com 0,5 mg L⁻¹ de BAP. Isto pode ser atribuído ao fato do carvão ativado associado ao BAP favorecerem a formação de maior número de brotos, porém, de tamanho reduzido, apresentando menor número de segmentos nodais e folhas.

Verificou-se resultado significativo em relação às concentrações de carvão ativado, exceto na ausência de BAP. O maior comprimento da parte aérea foi observado com 4,0 mg L⁻¹ de BAP associado a 1,0 g L⁻¹ de carvão ativado, porém, a diferença observada nos outros níveis de carvão é muito pequena. Com o aumento das concentrações de carvão, houve decréscimo de forma quadrática tanto para comprimento da maior raiz quanto para seu número. Porém, para número de raízes, verificou-se maior número com a mesma concentração de carvão para comprimento de raiz (3,0 g L⁻¹), porém com baixa dosagem do regulador (0,5 mg L⁻¹).

Não se verificou interação significativa entre os fatores para peso fresco da parte aérea. Incremento nas concentrações de carvão ativado acarretaram numa diminuição no peso fresco das plântulas de amoreira-preta. O inverso foi observado para concentrações de BAP. O peso da matéria fresca da parte aérea atingiu o valor máximo com a utilização de 2,0 mg.L⁻¹ de BAP e na ausência de carvão ativado e a partir deste ponto o regulador de crescimento BAP passou a inibir o desenvolvimento das plantas *in vitro* apresentando um decréscimo no peso.

O excesso do regulador de crescimento pode ter dificultado o desenvolvimento da parte aérea, mesmo utilizando-se a maior concentração de carvão ativado, resultando em menor peso da matéria fresca da parte aérea. Apesar da utilização de citocinina ser essencial à multiplicação da parte aérea, o seu excesso é tóxico. Verifica-se que apenas a interação entre carvão e 2,0 mg L⁻¹ de BAP foi significativa. Com incremento das concentrações do carvão houve diminuição no peso seco da parte aérea de forma quadrática. O efeito não-seletivo do carvão pode proporcionar resultados negativos na micropropagação (Pan e Staden, 1998).

Maior comprimento, peso fresco e seco da parte aérea, peso fresco e seco das raízes foram

obtidos com o substrato Plantmax[■], devido provavelmente, ao fato deste possuir nutrientes na quantidade adequada para o período inicial de desenvolvimento das mudas, conferindo maior taxa de sobrevivência. Na variável número de folhas não houve diferença entre Plantmax[■] e a mistura dos três substratos. O número de folhas é característica importante, e possivelmente mudas com maior número de folhas têm maiores índices de pegamento no campo (Sousa, 1994).

Para comprimento da parte aérea e das raízes, pesos frescos e secos da parte aérea e das raízes, o substrato que se destacou foi o Plantmax[■]. O substrato Plantmax[■], a mistura (Plantmax[■] + vermiculita + casca de arroz carbonizada) e a vermiculita não se diferenciaram entre si para comprimento das raízes. Devido às boas características químicas e físicas do Plantmax[■], as plantas de amoreira-preta se desenvolveram adequadamente.

Júnior et al. (2002), obtiveram melhores substratos para a aclimatização de plântulas micropropagadas de amoreira-preta 'Tupy' com as misturas 0, 20, 40% do substrato vermiculita + solo. Couto et al. (2002) estudando a mesma cultivar, concluiu que o pó de serragem nas proporções 0, 20, 40, 60, 80 e 100% é inadequado para utilização como substrato na aclimatização de plantas micropropagadas.

No presente trabalho, durante a aclimatização, as mudas de amoreira-preta micropropagadas obtiveram uma sobrevivência de 92%, sendo que a maior sobrevivência foi em Plantmax[■]. Em plantas de *Rubus arcticus*, Shalupaev & Yatsyna (2002) obtiveram uma sobrevivência maior que 90% em substrato de perlita + turfa (1:1). Também se verificou que a casca de arroz carbonizada não se mostrou eficiente na aclimatização de amoreira-preta 'Cherokee'. Além do substrato, outro fator que pode ter contribuído para a elevada taxa de sobrevivência foi a pré-aclimatização, realizada através da abertura dos tubos de ensaio por três dias. Apesar de pouco, o tempo foi suficiente para que as plântulas não murchassem durante e após o transplântio.

Conclusões

Maior número de folhas e de raízes foram obtidos com 0,5mg L⁻¹ de BAP. Na presença de 3,0 g L⁻¹ de carvão ativado o número e comprimento de raízes apresentou melhor desenvolvimento, sem a formação de calos. Maior peso da matéria fresca foi obtido na ausência de carvão ativado.

A aclimatização pode ser realizada com sucesso, utilizando-se o substrato comercial Plantmax seguido da mistura de Plantmax + vermiculita + casca de arroz carbonizada e vermiculita, resultando maior acúmulo de peso da matéria fresca e maior desenvolvimento das raízes das plantas.

Bibliografia

- COUTO, M. et al. Avaliação do pó-de-serra como substrato para a aclimatização da amoreira-preta (*Rubus* spp) cultivar Tupy em casa de vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém-PA, 2002. 1 CD-ROM.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar. 2000. p. 225-258.
- JÚNIOR, A.W. et al. Avaliação de diferentes níveis de vermiculita na aclimatização de plântulas micropropagadas de amoreira-preta (*Rubus* spp). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém-PA, 2002. 1 CD-ROM.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue

cultures. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v. 15, p. 473-497, 1962.

PAN, M.J.; STADEN, J. van. The use of charcoal *in vitro* culture - A review. *Plant Growth Regulation*, Dordrecht, v. 26, n. 3, p. 155-163, Dec. 1998.

SHALUPAEV, M.P.; YATSYNA, A.A. *Vestsi Natsyyanal'nai Akademii Navuk Belarusi Seryya Biyalagichnykh Navuk*, Russian, n. 3, p.109-111, 2002.

SOUSA, H.U. de. Efeito da composição e doses de superfosfato simples no crescimento e nutrição de mudas de bananeira (*Musa sp*) cv. Mysore obtidas por cultura de meristemas. Lavras: ESAL. Dissertação (Mestrado) -Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1994.

Efeito de diferentes concentrações de glicina e inositol no cultivo *in vitro* de amoreira-preta

Leila Aparecida Salles Pio¹
Fabiola Villa¹
Moacir Pasqual²
Franscinely Aparecida Assis³
Danielle Zampiere Arce Zárraga⁴

Introdução

No Brasil, a amoreira-preta vem sendo cultivada por pequenos produtores, para a exportação dos frutos. O Rio Grande do Sul é o principal produtor brasileiro, onde a cultivar Tupy responde por 70% da área cultivada (Antunes, 2004). O Sul de Minas Gerais tem apresentado elevado potencial para esta pequena fruta, destacando-se o município de Caldas. A propagação da amoreira-preta é feita através de estacas de raízes, brotos (rebentos) e estacas herbáceas (Antunes & Raseira, 2004). Além destes, o cultivo *in vitro* pode ser utilizado como um processo alternativo, visando, por meio de suas técnicas, a obtenção de um grande número de mudas, geneticamente uniformes, livres de vírus e em curto espaço de tempo (Skirvin et al., 1981).

Um dos objetivos da micropropagação é a maximização da multiplicação de gemas. Vários meios de cultura têm sido testados e um meio específico é identificado pela composição de sais minerais, enquanto as vitaminas, os reguladores vegetais e outros suplementos orgânicos variam em concentração. A suplementação de um meio de cultura pode ser realizada pela inclusão de uma proteína hidrolisada. Qualquer efeito benéfico pode ser avaliado pela substituição desta proteína por uma mistura de aminoácidos. Os aminoácidos proporcionam maior crescimento das plantas e facilitam a diferenciação no sentido da regeneração (Pasqual, 2001). As exigências das células vegetais em vitaminas estão associadas ao tipo de cultura e à espécie (George, 1993). O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes concentrações de glicina e inositol, no cultivo *in vitro* da cultivar 'Tupy'.

Material e Métodos

Segmentos nodais de amoreira-preta (*Rubus* spp.), cv. Tupy, com 2 cm de comprimento, oriundos de plântulas preestabelecidas *in vitro* foram excisados e introduzidos em tubo de ensaio contendo 15 mL de meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962), respectivamente. O primeiro meio de cultura foi acrescido de 1,0 mg L⁻¹ de BAP, 30 g L⁻¹ de sacarose e 7 g L⁻¹ de ágar, e o pH foi ajustado para 5,8, antes da autoclavagem a 121°C e 1 atm por 20 minutos. O segundo meio de cultura foi acrescido de 20 g L⁻¹ de sacarose e 7 g L⁻¹ de ágar, e o pH foi ajustado para 6,4, antes

¹Acadêmicas do Curso de Engenharia de Alimentos da FURG, (betisantos@brturbo.com.br); (paulinha_ea@hotmail.com); (fervicorrea@hotmail.com) e (jaquelinemoraes111@hotmail.com)

²Prof^a. Dr^a. do Dept^o de Química/FURG (msalas@terra.com.br) Rua Alfredo Huch, Rio Grande.

da autoclavagem. Posteriormente, os tubos de ensaio contendo os explantes foram transferidos para sala de crescimento, onde as condições de cultivo foram mantidas a 25 ± 2 °C, irradiância de $32 \text{ m.mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ e fotoperíodo de 16 horas.

O experimento consistiu de cinco diferentes concentrações de glicina (0; 1,0; 2,0; 4,0 e 8,0 mg L^{-1}) e cinco de inositol (0, 50, 100, 200 e 400 mg L^{-1}), em todas as combinações possíveis e de plântulas de amoreira-preta cv. Tupy. Ao final de 70 dias de cultivo *in vitro*, foram avaliados número de folhas, número de brotos, peso da matéria fresca da parte aérea, comprimento da parte aérea, número de raízes e peso fresco de calos. Os dados foram analisados através do software Sisvar (Ferreira, 2000). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições constituídas de três explantes.

Resultados e Discussão

Pode-se observar que as concentrações promoveram efeito significativo para todas as variáveis analisadas. E essas promoveram efeito significativo somente para comprimento da parte aérea, peso fresco da parte aérea e de calos. As concentrações de inositol e glicina incorporadas ao meio de cultura MS influenciaram no número de folhas de amoreira-preta. Com o aumento nas concentrações de inositol, verificou-se um aumento no número de folhas, sendo que maior número foi observado com 400 mg L^{-1} deste e na ausência de glicina.

Observa-se que o aumento gradativo nas concentrações de inositol do meio MS reduziu a emissão de novas folhas, corroborando assim com Silva (2003) que, estudando o crescimento *in vitro* de um híbrido de orquídea, verificou uma redução no número de folhas emitidas em meio Knudson, com o aumento das concentrações de vitaminas do meio MS. O inositol influenciou o crescimento de órgãos como catalisador metabólico, confirmando sua função de estimular o crescimento geral da plântula (George, 1993).

Observa-se uma interação significativa para número de brotos de amoreira-preta, em 2,0 e 8,0 mg L^{-1} de glicina, onde o maior número foi verificado com 200 mg L^{-1} de inositol associado a 2,0 mg L^{-1} de glicina. Concentrações superiores a 200 mg L^{-1} de inositol promoveram o crescimento do explante, função principal das vitaminas (George, 1993).

Pode-se verificar a interação significativa para o peso da matéria fresca da parte aérea da amoreira-preta. Maior peso da matéria fresca da parte aérea de amoreira-preta foi verificado com 400 e 20 mg L^{-1} de inositol, respectivamente, na ausência de glicina. Evidencia-se assim que, para promover peso da matéria fresca dessa frutífera estudada, a glicina do meio MS é inibitória e o inositol é benéfico.

Para a amoreira-preta foi observada influência negativa até o ponto de mínima, em 2,0 mg L^{-1} de glicina. Com o aumento nas concentrações de inositol associado a 8,0 mg L^{-1} de glicina, verificou-se um aumento de forma quadrática em seu comprimento. George (1993) afirma que as vitaminas do meio MS influenciam como catalisadores metabólicos no crescimento dos órgãos, confirmando sua função de estimular o crescimento geral da plântula.

Uma interação significativa foi observada para número de raízes. Maior número de raízes da cv. 'Tupy' foi verificado com 400 mg L^{-1} de inositol associado a 1,0 mg L^{-1} de glicina. Porém resultados semelhantes foram observados na ausência e com 1,0 mg L^{-1} de glicina para essa cultivar. Pode-se inferir, assim, que não é necessário a utilização da glicina para obtenção de raízes nas plântulas.

Pode-se observar uma interação significativa para peso fresco de calos, sendo que maior peso fresco de calos de amoreira-preta foi verificado com 400 mg L^{-1} de inositol associado a 2,0 mg L^{-1} de glicina. A formação de calos não é desejada nesse estudo, pois pode favorecer o surgimento de variação no genótipo. Provavelmente a glicina e o inositol do meio MS não sejam adequados para a micropropagação de amoreira-preta, pois proporcionaram calos na base das plântulas mesmo na ausência de inositol. Kintzios et al. (2000, 2001) observaram em um estudo com folhas de roseira (*Rosa hybrida*) e *Capsicum annuum* que, na presença de 100 mg L^{-1} de inositol um

maior crescimento de calos foi obtido. Esses verificaram também que a glicina a 0,1 mg L⁻¹ foi a menos favorável para o mesmo crescimento e proliferação de embriões somáticos de *Capsicum annuum*.

Conclusões

Para o cultivo *in vitro* da amoreira-preta cv. Tupy, melhores resultados são obtidos com concentração de glicina até a recomendada no meio de cultura MS (2,0 mg L⁻¹) e 4x o valor de inositol.

Bibliografia

ANTUNES, L.E.C; RASEIRA, M.C.B. Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-Preta. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.13. Embrapa Clima Temperado. Documentos, 122).

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar. 2000. p.255-258.

GEORGE, E.F. (Ed.). Plant propagation by tissue culture. Part 1 –The Technology. 2.ed. Edington: Exegetics, 1993. 574p.

KINTZIOS, S.; DROSSOPOULOS, J.B.; LYMPEROPOULOS, C. Effect of vitamins and inorganic micronutrients on callus growth and somatic embryogenesis from young mature leaves of rose (*Rosa hybrida*). Journal Plant of Nutrition, 2000.

KINTZIOS, S.; DROSSOPOULOS, J.B.; LYMPEROPOULOS, C. Effect of vitamins and inorganic micronutrients on callus growth and somatic embryogenesis from leaves of chilli pepper. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, v.27, p.55-62, 2001.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, Copenhagen, v.15, p.473-497, 1962.

SILVA, E.F. Multiplicação e crescimento *in vitro* de orquídea *Brassiocattleya* Pastoral x *Laeliocattleya* Amber Glow. 2003. 62p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SKIRVIN, R.M.; CHU, M.C.; GOMEZ, E. *In vitro* propagation of Thornless Trailing Blackberries. HortScience, Alexandria, v.16, n.3, p.310-312, 1981.

MIRTILO

Determinação de compostos fenólicos totais no fruto de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade)

*Roberta Oliveira Santos*¹

*Fernanda Villar Corrêa*¹

*Jaqueline Oliveira de Moraes*¹

*Paula Becker Pertuzatti*¹

*Myriam Salas Mellado*²

Introdução

O mirtilo é uma pequena fruta nativa da América do Norte, Estados Unidos e Canadá, onde é denominado "blueberry". No Brasil sua cultura ainda é recente e pouco conhecida, porém as pesquisas têm se intensificado cada vez mais, com o intuito de verificar a adaptabilidade às condições climáticas do país (Raseira & Antunes).

Do grupo das pequenas frutas que abrange, entre outras, as culturas de morango, framboesa, mirtilo e amora-preta, o mirtilo é classificado como a fruta mais rica em antocianinas, com teores que variam de 93 a 280 mg cianidina/100 g peso fresco conforme a cultivar.

PRIOR et. al. (1998) mediram o total de antocianinas, total fenólico e a capacidade de absorção do radical oxigênio (ORAC), para quatro espécies de *Vaccinium* e verificaram uma relação linear entre ORAC, antocianinas e conteúdo fenólico total, considerando o mirtilo como uma rica fonte de antioxidantes fitonutrientes de frutas frescas e vegetais estudados.

Os compostos fenólicos ou polifenóis pertencem a uma classe de substâncias químicas que incluem uma grande diversidade de estruturas, simples e complexas derivados da fenilalanina e tirosina (Naczki e Shahidi, 2004), que possuem ao menos um anel aromático com um ou mais grupamentos hidroxilas. Dentre os compostos fenólicos as antocianinas são um grupo de pigmentos vegetais hidrossolúveis amplamente distribuídos no reino vegetal. Seu espectro de cor vai do vermelho ao azul, apresentando-se também como uma mistura de ambas as cores resultando em tons de púrpura. Muitas frutas, hortaliças, folhas e flores devem sua atrativa coloração a estes pigmentos que se encontram dispersos nos vacúolos celulares.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a quantidade de compostos fenólicos em cinco cultivares americanas de mirtilo produzidos pela EMBRAPA Clima Temperado/Pelotas/RS: Bluebelle, Delite, Flórida, Woodard e Briteblue, para verificar se existem diferenças elas.

¹Acadêmicas do Curso de Engenharia de Alimentos da FURG, (betisantos@brturbo.com.br); (paulinha_ea@hotmail.com); (fervicorrea@hotmail.com) e (jaquelinemoraes111@hotmail.com)

²Prof^a. Dr^a. do Dept^o de Química/FURG (msalas@terra.com.br) Rua Alfredo Huch, Rio Grande.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no laboratório de tecnologia de alimentos da Universidade Federal de Rio Grande, com frutos cedidos pela Embrapa Clima temperado (Pelotas, RS).

Para a determinação de fenólicos totais, foi utilizado o método descrito por BADIALE –FURLONG et al, (2003) que consiste em pesar 5,0g da amostra, com 12% de umidade. Em recipiente adequado, adicionar 20ml de metanol e agitar durante uma hora em agitador magnético ou “shaker”. Interromper a agitação por 15 min. e reiniciar, após adição de mais 5ml de metanol, durante 30 min. Filtrar o homogeneizado, empregando papel de filtro, para um balão volumétrico de 25ml, completando o volume com metanol. Passar o extrato para um funil de separação e lavar três vezes com 10ml de hexano. Clarificar o extrato aquoso com 5ml de solução de hidróxido de bário 0,1M e 5ml de solução de sulfato de zinco 5%. Deixar em repouso durante 20 min e centrifugar por 15 minutos a 9500 rpm. Tomar 2ml de extrato clarificado e adicionar 2ml de solução de carbonato de sódio 2% em NaOH 0,1M e 1ml de reagente Folin-Ciocalteau diluído 1:2. Após 10 min. a 37°C, realizar a leitura da amostra em espectrofotômetro em 660nm.

Para quantificar os teores de fenóis, empregar uma curva padrão de tirosina com concentrações variando entre 4 e 40mg.ml⁻¹.

A Figura 1 apresenta o fluxograma dos procedimentos de extração de compostos fenólicos.

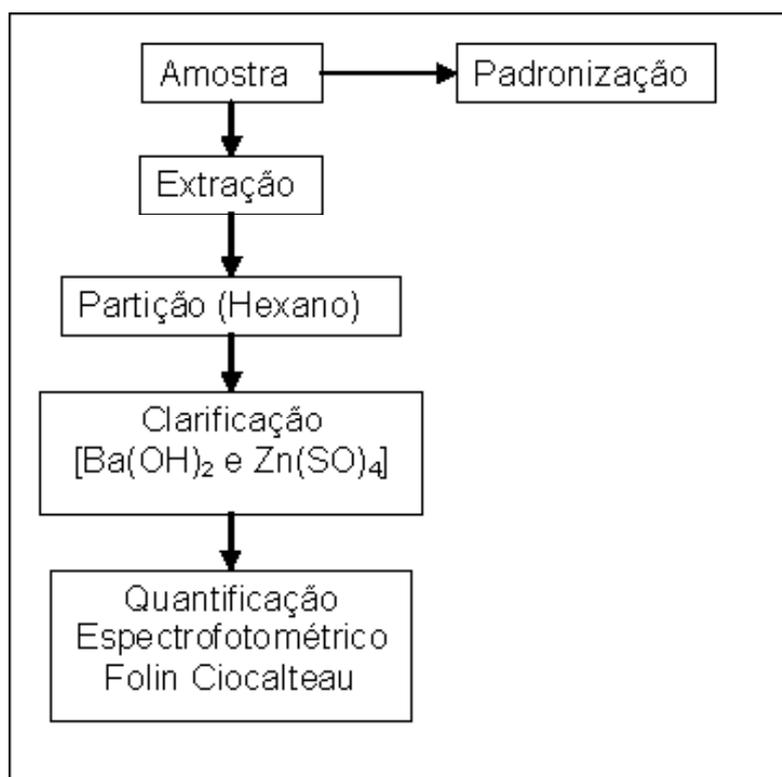


Figura 1. Fluxograma dos procedimentos de extração de compostos fenólicos.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados de compostos fenólicos dos cultivares Bluebelle, Delite, Flórida, Woodard e BriteBlue.

Tabela 1. Teor de fenóis totais.

Amostra	Compostos fenólicos $\mu\text{g.g}^{-1}$
Bluebelle	1459,16
Florida	1080,45
Delite	1349,01
Woodard	1959,16
BriteBlue	1084,16

Os cultivares de mirtilo diferiram com relação ao seu teor de fenólicos totais variando de 1080,45 a 1959,16 mg.g^{-1} o que foi constatado também por Malacrida e Motta (2005) trabalhando com suco de uva, onde verificaram que a variedade de uva utilizada no processamento do suco pode ter sido causa de variação nos teores de compostos fenólicos.

Conclusão

As cinco cultivares de mirtilo analisadas apresentaram valores de compostos fenólicos diferentes entre si, variando de 1080,45 a 1959,16 mg.g^{-1}

Bibliografia

BADIALE-FURLONG, E., COLLA, E., BORTOLATO, D.S., BAISCH, A.L.M., SOUZA-SOARES, L.A.; Avaliação do Potencial de Compostos Fenólicos em Tecidos Vegetais. *Vetor* n° 13, 105-114, 2003.

CONNOR, A.M.; LUBY, J.J.; HANCOCK, J.F.; BERKHEIMER, S.; HANSON, E.J.; Changes in fruit antioxidant activity among blueberry cultivars during cold-temperature storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 50, n. 4, p. 893-898, 2002.

MALACRIDA, C.R., MOTTA, S.; Compostos Fenólicos Totais e Antocianinas em Suco de Uva. *Ciência e Tecnologia de alimentos*. v. 25 (4), 659-664, 2005.

PRIOR, R.L.; CAO, G.; MARTIN, A.; SOFIE, E.; MCEWEN, J.; O'BRIEN, C.; LISCHNER, N.; EHLENFELDT, M.; KALT, W.; KREWER, G.; MAINLAND, C.M.; Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity and variety of *Vaccinium* species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 46, 2683-2693, 1998.

RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C.; A Cultura do Mirtilo. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/publicações>> Acesso em 1° de setembro de 2006.

Elaboração, caracterização e avaliação sensorial de néctar de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade)

*Roberta Oliveira Santos*¹
*Fernanda Villar Corrêa*¹
*Jaqueline Oliveira de Moraes*¹
*Paula Becker Pertuzatti*¹
*Myriam Salas Mellado*²

Introdução

O mirtilo é uma baga de aproximadamente 1cm de diâmetro e peso médio de 1,5g, de cor azul escura e com grande número de sementes (Makus & Morris., 1987; Westwood., 1982). As frutas são freqüentemente processados como suco ou suco concentrado para subsequente uso em bebidas, xaropes e outros produtos alimentícios, e tem seu consumo favorecido por suas cores e conteúdo elevado de antioxidantes naturais, como compostos fenólicos os quais são principalmente antocianinas (Skrede et al., 2000; Kader et al., 1996). Acredita-se que muitas de suas propriedades biológicas sejam associadas com a atividade antioxidante dos pigmentos de antocianinas, flavonoides e outros compostos fenólicos (Skrede et al., 2000).

No Brasil sua cultura ainda é recente e pouco conhecida, porém as pesquisas têm se intensificado cada vez mais (Raseira & Antunes), assim como o interesse na composição desta e de outras frutas devido aos benefícios à saúde que seus micronutrientes fornecem. Entretanto até o momento não existem produtos industrializados utilizando mirtilo fabricados no país.

Segundo o Codex Alimentarius néctar de frutas é o produto sem fermentar, mas fermentável, obtido adicionando-se água com ou sem adição de açúcar, podendo ser também adicionadas substâncias aromáticas, componentes aromatizantes voláteis e polpa, desde que todos procedentes do mesmo tipo de fruta e obtidos por processos físicos, contendo no mínimo 40% de suco.

Um alimento além de seu valor nutritivo deve produzir satisfação e ser agradável ao consumidor, isto é resultante do equilíbrio de diferentes parâmetros de qualidade sensorial. No desenvolvimento de um novo produto é imprescindível otimizar parâmetros, como forma, cor, aparência, odor, sabor, textura, consistência e a interação dos diferentes componentes, com a finalidade de alcançar um equilíbrio integral que se traduza em uma qualidade excelente e de boa aceitabilidade (Penna, 1999).

O presente trabalho teve o objetivo de elaborar um néctar de mirtilo, caracterizá-lo físico-quimicamente para verificar sua composição nutricional e analisá-lo sensorialmente através do teste de aceitação, para verificar como os consumidores reagiriam ante este novo produto.

¹Acadêmicas do curso de Engenharia de Alimentos da FURG. (betisantos@yahoo.com.br)

²Profª Drª do Departamento de Química da FURG. (msalas@terra.com.br)

Material e Métodos

O estudo foi realizado no laboratório de Tecnologia de Alimentos e no laboratório de Análise Sensorial e Controle de Qualidade da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), utilizando como matéria-prima frutos de mirtilo do cultivar Briteblue, cedidas pela Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS).

A Figura 1 apresenta o fluxograma utilizado no processamento do néctar de mirtilo onde as frutas passaram pelos processos de lavagem, seleção, trituração em liquidificador de facas duplas, centrifugação, pasteurização em panela de alumínio a 90°C por 1 minuto, seguida de resfriamento a 0°C e envase em potes de vidro e armazenamento sob refrigeração (7°C).

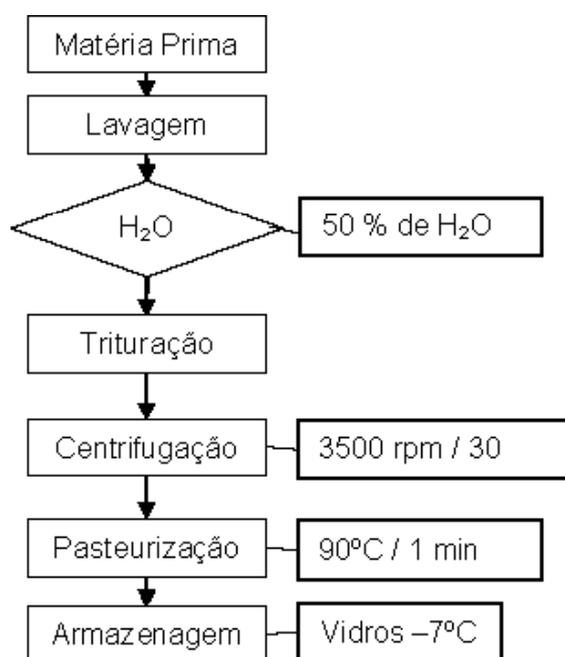


Figura 1. Fluxograma do Processamento de néctar de mirtilo.

Para a caracterização do néctar foram determinados os parâmetros: pH e sólidos solúveis em refratômetro digital (Atago, Hand Refractometer, 0-32%) segundo os métodos oficiais da AOAC e do Instituto Adolfo Lutz (IAL).

Para a avaliação sensorial trinta e um consumidores potenciais de ambos os sexos e idades variando entre 20 e 50 anos foram selecionados em função de consumir produtos semelhantes, disponibilidade e interesse em participar do teste. Os provadores receberam a amostra em copos plásticos contendo 30ml de néctar a uma temperatura de 7°C e avaliaram a amostra quanto à aceitação do néctar, utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos, registrando o quanto gostaram ou desgostaram do mesmo.

Resultados e Discussão

Para a elaboração de um litro de néctar de mirtilo foi necessária à utilização de 978,5g de fruta “in natura”, e os resultados da caracterização do produto obtido estão expressos na tabela 1.

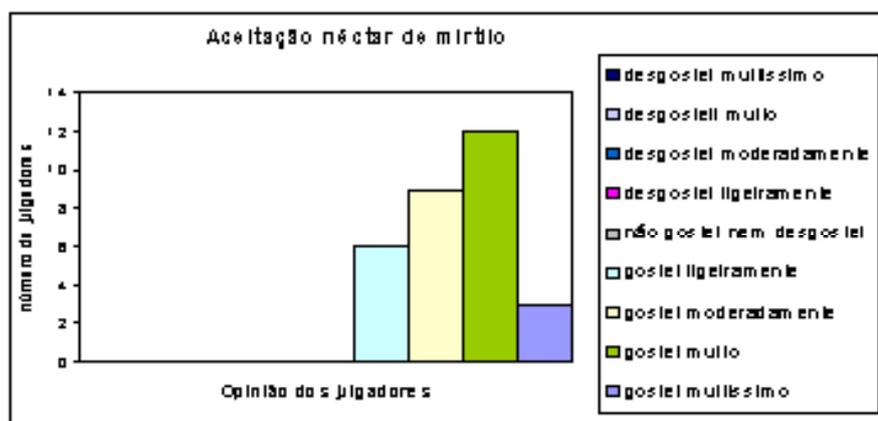
Tabela 1. Médias dos valores das determinações físico-químicas do néctar.

Parâmetro	Valor
pH	3,0
Sólidos Solúveis	6,5° Brix

O pH do néctar de mirtilo foi semelhante ao do fruto "in natura", e também aos valores encontrados por MOTA (2006) que variaram entre 3,234 e 3,417 para o suco de amora-preta, e os sólidos solúveis foram semelhantes ao suco de alguns cultivares de amora-preta (6,93 a 10,37° Brix), valores também verificados pelo mesmo autor.

Após o preparo do néctar foi adicionada sacarose para elevar a porcentagem de sólidos solúveis para atender o exigido pelo Codex Alimentarius que o néctar de frutas deve conter mínimo 10° Brix, portanto através de um teste qualitativo escolheu-se a 11°Brix para o néctar que foi submetido à análise sensorial.

A Figura 2 mostra os resultados obtidos no teste de aceitação, onde os julgadores expressaram o grau de gostar ou desgostar da amostra.



Através da Figura 2 pode-se observar que a maioria dos julgadores "gostou muito" da amostra de néctar, sendo a nota seis ("gostei ligeiramente") a menor nota recebida demonstrando que esse produto seria bem aceito no mercado, apresentando um índice de aceitação de 82,22%.

Conclusão

Os valores obtidos na caracterização do néctar foram semelhantes ao suco de amora-preta e através as análise sensorial foi possível verificar que este produto seria bem aceito no mercado, apresentando um índice de aceitação de 82,22%.

Agradecimentos

Agradecemos a Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS), na pessoa de Ana Cristina Krolow, que nos forneceu a fruta mirtilo (*Vaccinium ashei*), e a FURG pelo incentivo a pesquisa.

Referências Bibliográficas

AOAC. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF AOAC INTERNACIONAL.; v. 2, 17. ed. Gaithersburg - EUA: AOAC, 2000.

KADER, F.; ROVEL, B.; GIRARDIN, M.; METCHE, M. Fractionation and identification of the phenolic compounds of Highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.). Food Chemistry, vol.55, 35-40, 1996.

MAKUS, D.J.; MORRIS, J.R. Highbush vs. Rabbiteye blueberry: a comparison of fruit quality. Arkansas Farm Research, vol.36, n.3, p.5, 1987.

MOTA, R.V. Caracterização do suco de amora-preta elaborado em extrator caseiro. Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol 26, n.2, 303-308, 2006.

RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C. A Cultura do Mirtilo. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/publicações>> Acesso em 1º de setembro de 2006.

SKREDE, G.; WROLSTEAD, R.E.; DURST, R.W. Changes in Anthocyanins and Polyphenolics During Juice Processing of Highbush Blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.). Journal of Food Science, vol. 65, nº. 2, 357-364, 2000.

WESTWOOD, M.N. Fruticultura de zonas templadas. Barcelona: Mundi-Prensa, p.461, 1982.

Evolução da dormência em algumas cultivares de mirtilo (*Vaccinium* spp.)

Valtair Verissimo¹
Luis Eduardo Corrêa Antunes²
Flavio Gilberto Herter³
Leonardo Hardtke⁴
Fabiano Simões⁵
Alexandre Couto Rodrigues⁶

Introdução

O mirtilo é membro da família *Ericaceae*, subfamília *Vaccinoideae* e gênero *Vaccinium*, e pode ser classificado em dois grupos principais: Rabbiteye e Highbush. No primeiro grupo estão àqueles materiais com baixa necessidade de frio para superar a dormência, cerca de 300 horas d"7,2°C. O segundo é composto por aqueles que são mais exigentes, indicados para cultivo em regiões mais frias.

A dormência é a suspensão temporária de crescimento visível de algumas estruturas das plantas contendo um meristema. Este período vai desde a paralisação do crescimento, no fim do verão, até o início da brotação, na primavera seguinte (Lang et al., 1987). Para Champagnat (1983), a dormência de uma gema é a última etapa de uma cascata de inibições correlativas na qual a fonte está cada vez mais próxima dela mesma. Os fatores de controle da entrada e saída da dormência são classificados como: endógenos e exógenos. Dentre os fatores endógenos, cita-se: hormonais, nutricionais, genéticos; os exógenos, a temperatura, o fotoperíodo, a disponibilidade hídrica. Ressalta-se que o frio é importante tanto para o estabelecimento da dormência como para a superação da mesma.

O objetivo deste estudo foi o de verificar a profundidade e a evolução da dormência, ao longo do período de repouso hibernar, de variedades e seleções avançadas do programa de melhoramento genético de mirtilo, realizado na Embrapa Clima Temperado, cultivados em região de clima ameno.

¹ Eng. Agrôn., Doutorando, PPGA/UFPEL, Dpto. Fitotecnia, Cx. Postal 354, 96001-015 - Pelotas, RS. (valtairverissimo@yahoo.com.br)

² Eng. Agrôn., D.S., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Br 392, Km 78, Cx. Postal 403, 96001-970. Pelotas, RS. Bolsista do CNPq, (antunes@cpact.embrapa.br)

³ Eng. Agrôn., D.S., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Br 392, Km 78, Cx. Postal 403, 96001-970 - Pelotas, RS. Bolsista do CNPq. (herter@cpact.embrapa.br)

⁴ Téc. Agríc. Estag., Embrapa Clima Temperado, Br 392, Km 78, Cx. Postal 403, 96001-970, Pelotas, RS.

⁵ Eng. Agrôn., Mestrando, PPGA/UFPEL, Dpto. Fitotecnia, Cx. Postal 354, 96001-015 - Pelotas, RS.

⁶ Eng. Agrôn., D.S., Pesquisador visitante, Embrapa Clima Temperado, Br 392, Km 78 - Pelotas, RS.

Material e Método

O experimento foi realizado em plantas em produção de coleção de mirtilo da sede da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas-RS. Foram amostrados cinco ramos de aproximadamente 60 cm de comprimento, em cada data (05/05, 22/05, 12/06, 04/07, 28/07 e 14/08/2006), das cultivares Clímax, Brite blue, Powder blue, e das seleções 28 e 98 do programa de melhoramento genético.

Utilizou-se o “método biológico” ou “teste de estacas com uma única gema” que é capaz de quantificar a profundidade de dormência, permitindo estabelecer sua evolução ao longo do período de repouso hibernar. Os ramos coletados foram seccionados em pequenas estacas de 6 cm, deixando apenas uma única gema na parte terminal e, em caso de gemas laterais, deixando-se acima desta cerca de um centímetro de ramo para que seja parafinada, a fim de reduzir a desidratação. Posteriormente as estacas foram acondicionadas em bandejas apropriadas e mantidas com a base em lâmina de água (± 1 cm) e submetidas a condições de crescimento ($23^{\circ}\text{C}\pm 1$ e fotoperíodo de 14h) em fitotron (Herter et al., 2001).

As avaliações de fenologia foram realizadas três vezes por semana, anotando-se o estádio “ponta verde” de brotação a fim de calcular o Tempo Médio de Brotação (TMB) correspondente a cada data e cultivar. O TMB é o número de dias decorrido entre a coleta do material e a data correspondente à ponta verde (PV), através da seguinte expressão: $\text{TMB} = \sum ni \times ti / n$

Sendo que: ni = número de gemas brotadas no tempo ti ; ti = tempo decorrido entre a data de colocação na câmara e a data de brotação; n = número total de gemas brotadas para cada data de coleta.

Resultados e Discussão

Observaram-se variações na profundidade e na evolução de dormência tanto para gemas laterais como apicais em cada uma das cultivares avaliadas.

As gemas laterais apresentaram maior profundidade de dormência quando comparadas às apicais, ao longo de todo o período avaliado, exceto para a primeira coleta da seleção 28 (Fig. 1). Entretanto, o nível máximo atingido foi diferente em cada uma das cultivares.

De maneira geral a profundidade de dormência é relativamente baixa, havendo pouco incremento nessa profundidade nas gemas laterais (Fig. 1), a qual coincidiu com a chegada do frio do inverno (Fig. 3). De maneira geral, observou-se um pequeno aumento no TMB nos meses de junho e julho para todas as cultivares e seleções avaliadas. No entanto, a seleção 28 e a cv. Clímax foram os que apresentaram maiores valores de TMB, sendo que na seleção 28 ocorreu em meados de junho e na Clímax em meados de julho.

No início de maio, tanto as gemas apicais como as laterais apresentaram o mesmo nível de dormência, exceto para a seleção 28, que também apresentou comportamento diferente em suas gemas apicais ao longo do período de repouso, ou seja, não houve incremento do TMB em função das condições ibernais até final de julho. Porém, a partir deste período houve um aumento gradual do TMB até meados de agosto, coincidindo com o período de frio mais intenso (Fig. 3).

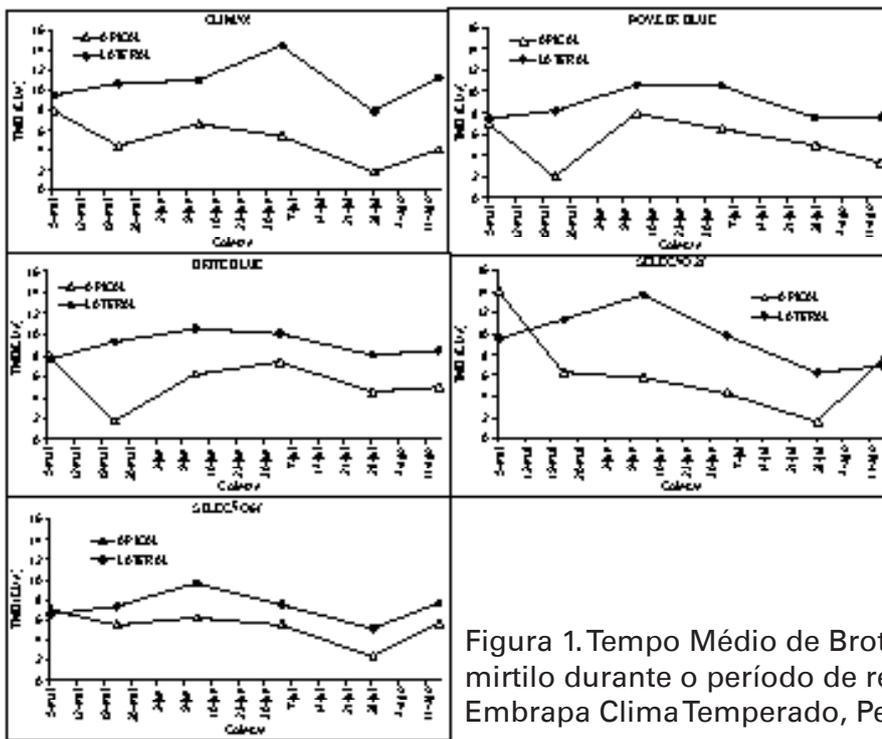


Figura 1. Tempo Médio de Brotação (TMB) de cinco cultivares de mirtilo durante o período de repouso hibernar, no ano de 2006. Empresa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

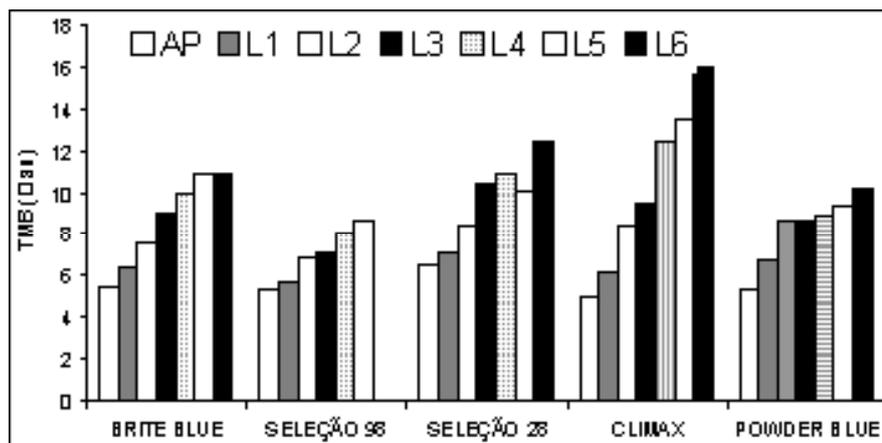


Figura 2. Média geral do TMB, considerando todas as datas de coletas, de cinco cultivares de mirtilo. Sendo: AP) estaca apical do ramo; L1) primeira; L2) segunda; L3) terceira; L4) quarta; L5) quinta e L6) sexta estaca lateral. Empresa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

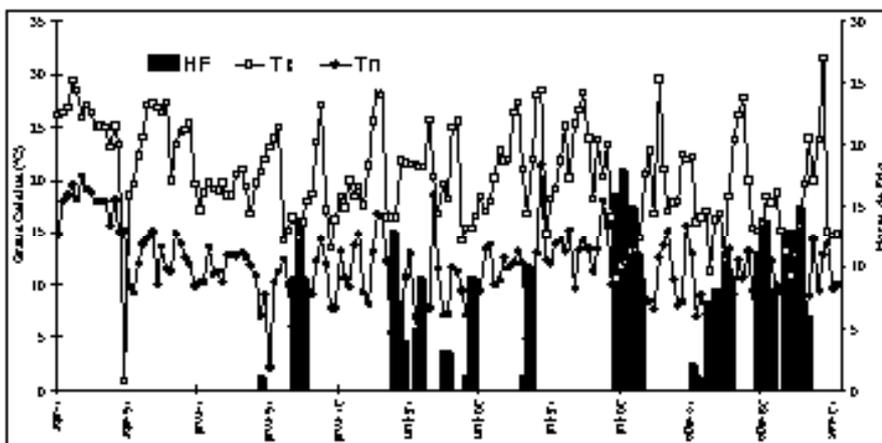


Figura 3. Temperatura máxima (Tx), Temperatura mínima (Tn) e Horas de Frio (HF) d'7,2°C, ocorridas em Pelotas, de abril à setembro de 2006. Empresa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Observou-se ainda que no final de julho, nas seleções 28 e 98 e nas cultivares Climax e Brite blue, ocorreu um aumento do TMB nas gemas apicais influenciado pela ocorrência de frio intenso (Fig. 3). Este resultado indica a ocorrência de reinstalação da dormência.

Outro resultado interessante a ser assinalado é existência de um gradiente de dormência ao longo dos ramos, ou seja, há um gradiente entre as gemas apicais e as basais, sendo que as apicais são menos dormentes, havendo um aumento dessa profundidade em sentido basipeto (Fig. 2).

Conclusão

Este estudo prospectivo possibilitou concluir que: a profundidade de dormência é bastante superficial nos diferentes genótipos de mirtilo avaliados; que gemas apicais e laterais possuem diferente dinâmica de dormência; e que a profundidade de dormência aumenta do ápice para a base do ramo.

Bibliografia

CHAMPAGNAT, P. Quelques reflexions sur la dormance des bourgeons des végétaux ligneux. *Physiol. Vég.*, v.21, n.3, p.607-618, 1983.

HERTER, F.G.; VERISSIMO, V.; GARDIN, J.P.P.; TREVISAN, R.; PEREIRA, I.S. Uso do Método Biológico na determinação da evolução da dormência em macieira e pereira.. In: VIII Congresso Brasileiro de Fisiologia vegetal, 2001, Ilhéus-Bahia. VIII Congresso Brasileiro de Fisiologia vegetal, 2001. v. 1. p. CDROM.

LANG, G.A. Dormancy: A new universal terminology. *HortScience*, vol.22(5), october 1987.

Micropropagação como técnica de rejuvenescimento em mirtilo (*vaccinium ashei* reade) cv. Climax

Cláudia Roberta Damiani¹

Márcia Wulff Schuch²

Luciane Couto da Silva³

Alan Cristiano Erig⁴

Introdução

A micropropagação tem sido considerada a técnica mais eficiente de rejuvenescimento em espécies florestais, no entanto seu uso ainda é limitado em vista da falta de domínio da técnica e aos elevados custos envolvidos (Wendling & Xavier, 2001). Schuch & Erig (2005) afirmam que uma das limitações do uso em nível comercial da micropropagação como forma de produção de mudas está no elevado período de juvenilidade após plantio no campo, causado pelo rejuvenescimento ocasionado pelas várias repicagens do material. Litwinczuk et al. (2005), compararam o comportamento a campo de plantas de mirtilo do grupo *highbush*, cv. Herbert, propagadas através de estaquia e através de micropropagação e observaram que mudas obtidas através de estaquia tiveram um menor crescimento vegetativo, porém produziram frutos um ano antes daquelas obtidas por micropropagação. A propagação sexuada é um método natural de promover o rejuvenescimento de partes maduras de plantas. Fachinello et al. (2005), afirmam que as principais limitações do uso comercial da propagação por sementes são a juvenilidade, o vigor elevado e a variabilidade genética, mesmo entre plantas originadas da mesma planta-matriz. Também, a utilização de reguladores de crescimento causam o rejuvenescimento do material vegetal adulto (Andreu & Marín, 2005). No sul do Brasil, a cultura do mirtilo vem sendo considerada uma nova alternativa na área de fruticultura. A forma mais utilizada para a propagação desta espécie no Brasil, é a estaquia, mas os resultados práticos são insatisfatórios variando com a cultivar (Fachinello et al., 1995). Mudas obtidas através de micropropagação são utilizadas no Uruguai (Castillo et al., 2004). A capacidade de rejuvenescimento que a micropropagação proporciona pode ser utilizada na produção de mudas de mirtilo de uma forma inicial, formando um jardim microclonal, utilizando-se a partir daí a microestaquia para a produção de mudas (Xavier & Wendling, 1998). Este trabalho teve como objetivo verificar o rejuvenescimento de explantes de mirtilo através da micropropagação, comparando a capacidade de multiplicação *in vitro* com o material juvenil obtido pela germinação de sementes, utilizando diferentes tipos e concentrações de citocininas.

¹Bióloga, Dra., Bolsista DTI/CNPq. Laboratório de Micropropagação de Plantas Frutíferas. Depto. Fitotecnia, FAEM/UFPEL, Cx. Postal 354, 96.010-900, Pelotas, RS. Autor para correspondência. (claudami2004@yahoo.com.br)

²Eng. Agrôn., Dra., Prof. Depto. Fitotecnia, FAEM/UFPEL. Pesquisadora CNPq. Cx. Postal 354, 96.010-900, Pelotas, RS. (marciaws@ufpel.tche.br)

³Eng. Agrôn., MSc. Fruticultura. Laboratório de Micropropagação de Plantas frutíferas

⁴Eng. Agrôn., Dr. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Apoio: MCT/CNPq e FAPERGS.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Micropropagação de Plantas Frutíferas, Depto. de Fitotecnia, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, na Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

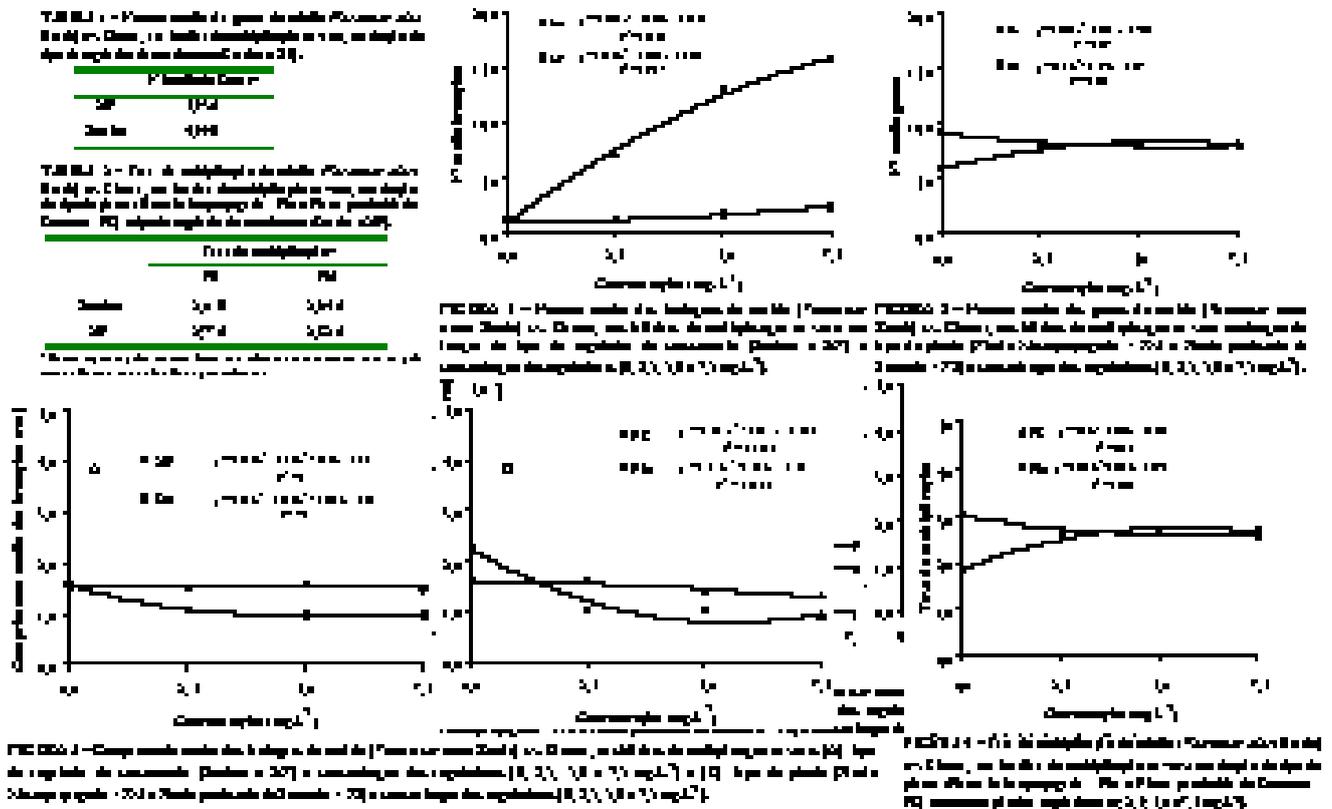
Os tratamentos constituíram-se de duas citocininas utilizadas no meio de cultura (zeatina e 2iP), nas concentrações (0; 2,5; 5,0 e 7,5 mg.L⁻¹). Utilizou-se como explantes segmentos caulinares de mirtilo, cv. Climax, com duas gemas, sem folhas e o ápice excisado, obtidos de plantas em fase de multiplicação *in vitro* no décimo subcultivo e de plantas obtidas através sementes germinadas *in vitro* no primeiro subcultivo. Os frascos com os explantes foram mantidos em sala de crescimento com 16 horas de fotoperíodo, temperatura de 25± 2°C e densidade de fluxo de fótons no período de luz de 42 μmol m⁻² s⁻¹. O meio de cultura, constituiu-se de *Wood Plant Media* (Lloyd & McCown, 1980), adicionado de citocinina, conforme o tratamento, mio-inositol (100 mg.L⁻¹), sacarose (30 g.L⁻¹) e ágar (6 g.L⁻¹) após o ajuste do pH (5,2). Os meios foram autoclavados à 121°C e 1,5 atm por 20 minutos. Foram utilizadas quatro repetições (com cinco explantes cada) por tratamento, em frascos de 250 mL, contendo 30 mL de meio de cultura. Aos 60 dias de cultivo avaliou-se o número médio de brotos e gemas por explante, o comprimento médio dos brotos, e a taxa de multiplicação. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas estatisticamente através do teste de Duncan à 5%, através do programa Winstat (Machado et al., 1999).

Resultados e Discussão

Em relação ao número médio de brotos por explante, houve interação entre os fatores tipo de regulador de crescimento e concentração dos mesmos. Observou-se que com o uso da zeatina (Figura 1) houve um maior número de brotações formadas em todas as concentrações utilizadas, sendo o número máximo obtido com 7,5 mg.L⁻¹. Com a utilização de 2iP os valores médios foram bem menores. Eccher & Noè (1989), trabalhando com *Vaccinium corymbosum* cv. Bluehaven, também obtiveram um maior número de brotações com a utilização de zeatina em comparação com o 2iP. Silva (2006), na fase de estabelecimento *in vitro* de mirtilo, cv. Delite, comparou dois tipos de citocininas, 2iP e zeatina, e obteve melhores resultados com a adição de zeatina no meio de cultura. Quanto ao número médio de gemas formadas por brotação, o tipo de citocinina utilizada afetou o resultado. Com a utilização de 2iP, o número médio de gemas foi maior (5,93) do que com o uso de zeatina (4,99). As brotações formadas em meio de cultura com zeatina, embora numerosas, apresentavam um pequeno tamanho e menor número de gemas por brotação. Também houve interação entre os fatores tipo de planta utilizada como fonte de explante e concentração de regulador de crescimento (Figura 2).

Os explantes advindos de plantas micropropagadas no décimo subcultivo, apresentaram maior número médio de gemas na ausência do regulador de crescimento, sendo que os explantes originados de plantas obtidas por sementes, tiveram um melhor resultado em maiores concentrações de citocininas. Esta elevada capacidade de clonagem do material micropropagado, pode ser explicada pelo acúmulo endógeno e pela aplicação exógena de citocininas durante as sucessivas repicagens que as plantas foram submetidas e de acordo com Andreu & Marín (2005), a aquisição de características juvenis do material adulto. No comprimento médio das brotações formadas, houve interação significativa entre o tipo de citocinina e concentração (Figura 3A) e tipo de planta e concentração do regulador de crescimento (Figura 3B). Plantas cultivadas em meio contendo 2iP, independente da concentração, apresentam brotações com maior comprimento quando comparadas àquelas cultivadas em zeatina. Por outro lado, plantas micropropagadas com o aumento da concentração do regulador de crescimento, diminuíram substancialmente o comprimento das mesmas, enquanto que as plantas provenientes de semente, mantiveram o comprimento das plantas constante, independente da concentração. Quanto à taxa de multiplicação, houve interação entre o tipo de planta e citocinina, explantes retirados de plantas micropropagadas cultivados em meio de cultura com zeatina tiveram uma maior taxa (2,64), do que aqueles retirados de plantas produzidas através de sementes (2,11), enquanto que com o uso de 2iP não houve diferença significativa entre a origem dos explantes (Tabela 2). A concentração da citocinina e o tipo de planta também foram significativos (Figura

4). Explantes retirados de plantas produzidas por sementes tiveram uma maior necessidade de regulador de crescimento do que aqueles retirados de plantas micropropagadas, enfatizando assim, a importância do uso de citocininas no rejuvenescimento *in vitro*.



Conclusão

Plantas micropropagadas na presença de citocinina e submetidas a sucessivas repicagens, demonstram uma elevada habilidade de rejuvenescimento *in vitro* do material adulto, podendo ser comparadas às plantas obtidas de semente, tanto na capacidade de emitir novas brotações, quanto no número de gemas e taxa de multiplicação.

Referências Bibliográficas

ANDREU, P., MARÍN, J.A. *In vitro* culture establishment and multiplication of the *Prunus* rootstock 'Adesoto 101' (*P. insititia* L.) as effected by the type of propagation of the donor plant and by the culture medium composition. *Scientia Horticulturae*. V. 106, p.258-267. 2005.

CASTILLO, A.; CARRAU, J.S.F.; LEONI, C. et al. Investigación en arandanos en Uruguay: propagación *in vitro* y evaluación de variedades por INIA. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2.; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS, 1., 2004, Pelotas, RS. Palestras e Resumos... Pelotas: Embrapa Clima Temperado (Documentos 124), 2004. p. 225-228.

ECCHER, T.; NOÈ, N. Comparasion between 2ip and zeatin in the micropropagation of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum*). *Acta Horticulturae*, Hague, n. 241, p. 185-190, 1989.

LITWINCZUK, W.; SZCZERBA, G.; WRONA, D. Field performance of highbush blueberries (*Vaccinium x corymbosum* L.) cv. 'Herbert' propagated by cuttings and tissue culture. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v. 106, n. 2, p. 162-169, 2005.

LLOYD, G.; McCOWN, B. Commercially feasible micropropagation of mountain laurel (*Kalmia*

latifolia) by use of shoot-tip culture. Proceedings of the International Plant Propagation Society, v.30, p.421-427, 1980.

MACHADO, A.A.; SILVA, J.G.C.; SILVEIRA Junior, P.; CONCEIÇÃO, A.R. Winstat-sistema de análise estatística para windows. 1999.

SCHUCH, M.W.; ERIG, A.C. Micropropagação de plantas frutíferas. In: FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. Propagação de plantas frutíferas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221p.

SILVA, L.C. da. Estabelecimento *in vitro* de cultivares de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) para início da micropropagação. Pelotas, RS: UFPel, 2006, 54p. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Fruticultura de Clima Temperado) Universidade Federal de Pelotas, 2006.

XAVIER, A.; WENDLING, I. Miniestaquia na clonagem de *Eucalyptus*. Viçosa: SIF, 1998. 12p. (Informativo Técnico, SIF, 12).

WENDLING, I.; XAVIER, A. Gradiente de maturação e rejuvenescimento aplicado em espécies florestais. Floresta e Ambiente, Viçosa, v.8, n.1, p. 187-194, 2001.

Multiplicação fotoautotrófica de mirtilo cv. Georgiagem

Cláudia Roberta Damiani¹

Márcia Wulff Schuch²

Introdução

A produção de mudas, através da técnica de micropropagação, permite a produção de mudas com elevada qualidade fitossanitária, alto vigor de crescimento e enraizamento, além da obtenção de inúmeras plantas num curto período de tempo, independente da estação de crescimento e condições climáticas. No entanto, em nível comercial, a produção de mudas micropropagadas é bastante custosa, pois exige instalações com iluminação artificial, temperatura controlada e condições rigorosas de assepsia. Com relação a este último aspecto, devido ao crescimento mixotrófico ou heterotrófico das plantas, o qual exige no meio de cultura a presença de uma fonte de carbono, geralmente a sacarose, verificam-se elevados índices de contaminação por fungos e bactérias, competidores do mesmo substrato. Também, devido a incompleta autotrofia e reduzida taxa fotossintética durante a micropropagação *in vitro*, as plantas micropropagadas apresentam baixa taxa de sobrevivência durante o período de climatização (Kozai, 1988). Com o objetivo de reduzir os custos da micropropagação convencional, principalmente no tocante a gastos com iluminação e perdas causadas pelo alto índice de contaminação, algumas pesquisas, utilizando a luz natural e a redução de sacarose, têm sido desenvolvidas (Erig & Schuch, 2005). Neste sentido, Zobayed et al. (2000, 2001), Afreen et al. (2002) e Kozai et al. (2003), observaram que a micropropagação fotoautotrófica, associada à luz natural e à remoção da sacarose no meio de cultura, reduz o risco de contaminação microbiana, diminui o estresse da planta durante a climatização e aumenta a porcentagem de sobrevivência das mudas. De acordo com Kodym & Zapata-Arias (1999), a micropropagação fotoautotrófica também pode ser utilizada para eliminar os custos com iluminação, além de possibilitar a utilização de instalações simplificadas, reduzindo os custos das construções. Com o objetivo de minimizar os custos da multiplicação *in vitro* convencional e otimizar a produção de mudas micropropagadas, este trabalho foi desenvolvido para comparar o efeito da utilização de luz natural com a iluminação artificial, o efeito de diferentes concentrações de sacarose no meio de cultura e diferentes tipos de fechamento dos frascos de cultivo, na multiplicação *in vitro* de mirtilo, cv. Georgiagem.

¹Bióloga, Dra., Bolsista DTI-CNPq, Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPEL. Cx. Postal 354, 96010-900, Pelotas, RS. (claudami2004@yahoo.com.br) Autor para correspondência.

²Eng. Agrôn., Dra., Prof. do Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPEL. Cx. Postal 354, 96010-900, Pelotas, RS. (marciaws@ufpel.tche.br)

Apoio: MCT/CNPq e FAPERGS

Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de julho-agosto, no Laboratório de Micropropagação de Plantas Frutíferas, Depto. de Fitotecnia, FAEM/UFPel, Pelotas, RS. Foram utilizados, como explantes, segmentos com três gemas e folhas, sem o ápice caulinar de mirtilo (*Vaccinium corymbosum*) cv. Georgiagem, cultivada *in vitro*. O meio de cultura utilizado foi WPM (Wood Plant Media - Loyd & McCown, 1980), adicionado de sacarose (conforme tratamento), mio-inositol (100 mg.L⁻¹), 2iP (5 mg.L⁻¹) e ágar (6 g.L⁻¹). O pH foi ajustado para 5,0 antes da adição do ágar. O meio de cultura foi autoclavado a 120°C e 1,5 atm por 20 minutos e distribuídos em Erlenmeyer de 250 mL, contendo 50 mL de meio. Os tratamentos consistiram de três concentrações de sacarose (0, 15 e 30 g.L), três tipos de tampas dos frascos (filme plástico, alumínio e algodão) e dois diferentes locais de crescimento: sala de crescimento (16 horas de fotoperíodo e temperatura de 25 ± 2°C) e casa de vegetação (luz natural e temperatura de 25 ± 2°C). O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x3x2, com quatro repetições por tratamento. Cada repetição constituiu-se de um frasco com cinco explantes. Aos 60 dias de cultivo, foram avaliados o número médio de gemas; o número médio de brotos por explante; o comprimento médio das brotações, a taxa de multiplicação e a matéria fresca. O número de gemas, o número de brotos e a taxa de multiplicação foram transformados em $\sqrt{(X+0,5)}$ e após à análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste de Duncan (p d" 0,05) (Machado et al., 1999).

Resultados e Discussão

Em relação à taxa de multiplicação e ao número médio de folhas por explante, houve interação entre os fatores concentração, tipo de tampa dos frascos e concentração de sacarose no meio de cultura. Conforme Figuras 1 e 2, pode-se observar que, para as duas variáveis analisadas, os melhores resultados foram obtidos na sala de crescimento, na presença de sacarose e com frascos vedados com filme plástico. Kodim e Zapata-Arias (2001) verificaram que, na micropropagação de banana, explantes crescidos sob luz natural apresentaram taxas iguais ou maiores àqueles multiplicados em sala de crescimento. Em plantas de tomate micropropagadas sob luz natural, além da taxa de multiplicação, também o número de folhas foi aumentado quando comparado às crescidas em sala de crescimento (Kubota & Tadokoro, 1999). No entanto, é importante considerar a época do ano e o período de luz, já que este experimento foi desenvolvido durante o inverno, onde as horas diárias de luz são menores. Quanto ao número de brotações por explante, houve interação entre a concentração de sacarose e o tipo de tampa dos frascos, destacando-se o alumínio como melhor sistema de fechamento na presença de 15 g.L⁻¹ de sacarose (Figura 3) e a sala de crescimento como melhor local de multiplicação (Tabela 1).

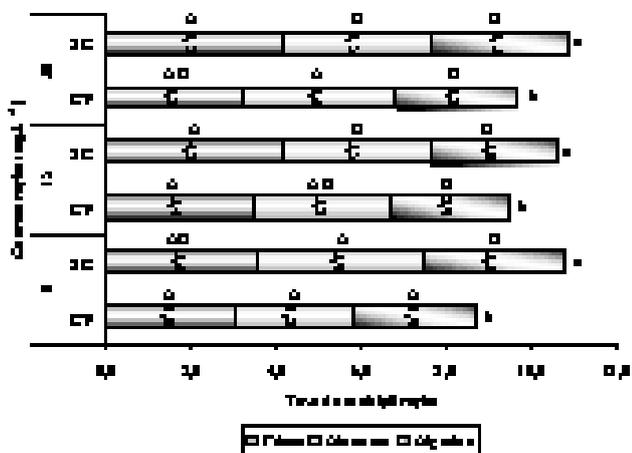


Figura 1. Taxa de multiplicação de mirtilo, cv. Georgiagem, aos 60 dias de multiplicação *in vitro*, em função do local (casa de vegetação - CV e sala de crescimento - SC), concentração de sacarose (0, 15 e 30 mg.L⁻¹) e tipo de tampas dos frascos (filme plástico, alumínio e algodão). Os dados representam médias com erro padrão associado, e as barras representam as médias com erro padrão associado a 1%.

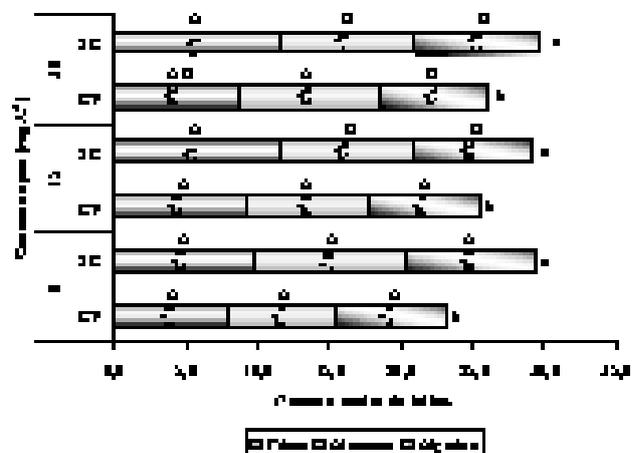


Figura 2. Número médio de folhas de mirtilo, cv. Georgiagem, aos 60 dias de multiplicação *in vitro*, em função do local (casa de vegetação - CV e sala de crescimento - SC), concentração de sacarose (0, 15 e 30 mg.L⁻¹) e tipo de tampas dos frascos (filme plástico, alumínio e algodão). Os dados representam médias com erro padrão associado, e as barras representam as médias com erro padrão associado a 1%.

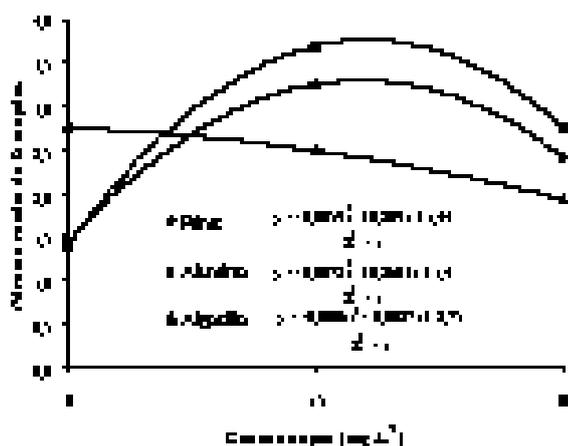


Figura 1. Número médio de brotações de morango, cv. Geopagosa, aos 60 dias de multiplicação in vitro, em função da concentração de sacarose (0, 10 e 20 mg.L⁻¹) e tipo de temperatura (fotoperíodo, 16h/8h, 20°C e 25°C).

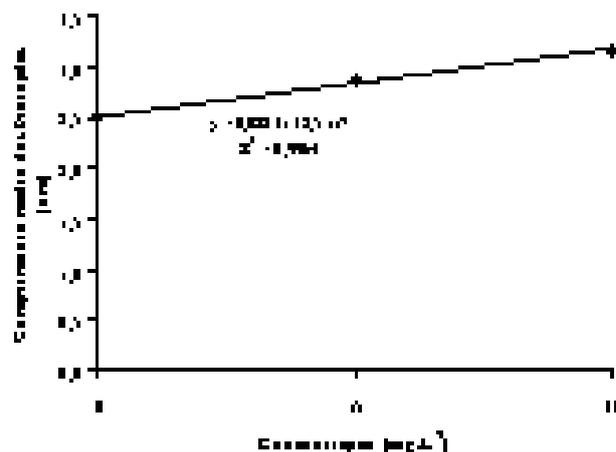


Figura 2. Comprimento médio de brotações de morango, cv. Geopagosa, aos 60 dias de multiplicação in vitro, em função da concentração de sacarose (0, 10 e 20 mg.L⁻¹).

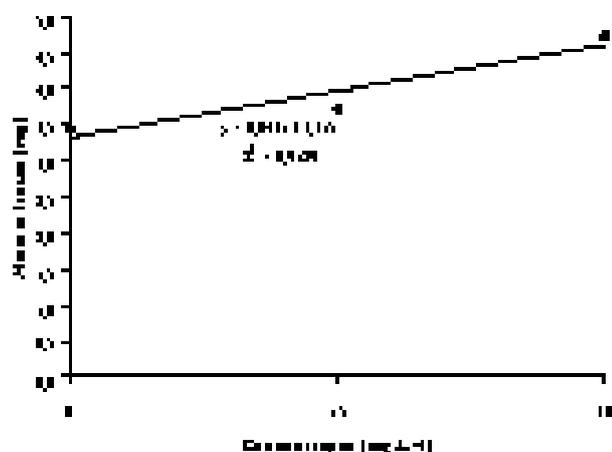


Figura 3. Matéria fresca por brotação de morango, cv. Geopagosa, aos 60 dias de multiplicação in vitro, em função da concentração de sacarose (0, 10 e 20 mg.L⁻¹).

Tabela 1. Número médio de brotações de morango, cv. Geopagosa, aos 60 dias de multiplicação in vitro, em função do local de multiplicação.

Local de multiplicação	Número médio de brotações
Sala de crescimento	17,4
Camada de cultivo	11,8

*Médias seguidas pelas mesmas letras, em diferentes estádios de crescimento, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan (5%).

Tabela 2. Matéria fresca por brotação de morango, cv. Geopagosa, aos 60 dias de multiplicação in vitro, em função do tipo de temperatura das frutificações.

Tipo de temperatura das frutificações	Matéria fresca por brotação (mg)
Alvarinho	1,99 A
Pinez	1,25 B
Algodão	1,21 B

*Médias seguidas pelas mesmas letras, em diferentes estádios de crescimento, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan (5%).

Conclusão

Durante o inverno, a micropropagação em sala de crescimento é mais eficiente que a fotoautotrófica sob luz natural. No entanto, para resultados mais conclusivos, é necessário a realização de novos experimentos em diferentes estações do ano. A concentração de sacarose não influencia a taxa de multiplicação e o número de brotações, porém, aumenta a matéria fresca e comprimento das brotações.

Referências Bibliográficas

- AFREEN, F.; ZOBAYED, S.M.A.; KOZAI, T. Photoautotrophic culture of *Coffea arabusta* somatic embryos: photosynthetic ability and growth of different stage embryos. *Annals of Botany, London*, v.90, p.11-19, 2002.
- ERIG, A.C.; SCHUCH, M.W. Micropropagação fotoautotrófica e uso da luz natural. *Ciência Rural*, Santa Maria, vol.35, no.4, 2005.
- KODYM, A.; ZAPATA-ARIAS, F.J. Natural light as an alternative light source for the *in vitro* culture of banana (*Musa acuminata* cv. 'Grande Naine'). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, The Hague, v.55, p.141-145, 1999.
- KOZAI, T. et al. Efficient production of sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) propagules and transplants using single node leafy cuttings in closed systems with artificial lighting. 2003.

Disponível em: http://www.mykz.affrc.go.jp/workshop/ws2000/proceedings/pdf/p106_KOZAI.pdf

KOZAI, T. Micropropagation under photoautotrophic conditions. In: DEBERGH, P.C.; ZIMMERMAN, R.H. (eds.) Micropropagation-technology and application. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p.447-469, 1991.

KUBOTA, C.; TADOKORO, N. Control of microbial contamination for large-scale photoautotrophic micropropagation. *In vitro Cellular and Developmental Biology Plant*, New York, v.35, p.296-298, 1999.

LLOYD, G.; McCOWN, B. Commercially feasible micropropagation of mountain laurel (*Kalmia latifolia*) by use of shoot-tip culture. *Proceedings of the International Plant Propagation Society*, v.30, p.421-427, 1980.

MACHADO, A.A.; SILVA, J.G.C.; SILVEIRA Junior, P.; CONCEIÇÃO, A.R. Winstat-sistema de análise estatística para windows. 1999.

ZOBAYED, S.M.A. et al. Physiology of Eucalyptus plantlets grown photoautotrophically in a scaled-up vessel. *In vitro Cellular and Developmental Biology Plant*, New York, v.37, p.807-813, 2001.

ZOBAYED, S.M.A. et al. Quality biomass production via photoautotrophic micropropagation. *Acta Horticulturae*, The Hague, v.530, p.377-386, 2000.

Enraizamento de miniestacas de mirtilo (*Vaccinium ashei* reade)

*Doralice Lobato de Oliveira Fischer*¹

*José Carlos Fachinello*²

*Luis Eduardo Corrêa Antunes*³

*Cari Rejane Fiss Timm*⁴

*Clevison Luiz Giacobbo*⁵

*Zeni Fonseca Pinto Tomaz*⁶

Introdução

Dentre as pequenas frutas, o mirtilo é uma espécie de importância econômica em vários países, como Chile, Argentina e recentemente Uruguai (MONTEIRO, 2004; VARGAS et al., 2005). Embora recente e pouco conhecida no Brasil, vem se tornando uma boa alternativa para os produtores de algumas regiões do Sul e Sudeste, por ser uma fruta muito apreciada não somente pelo seu sabor exótico como também por seus poderes medicinais e pelo seu alto valor econômico (GOMES, 2004; ANTUNES & MADAIL, 2005). A produção insuficiente de mudas, decorrente das dificuldades técnicas de propagação, é um dos fatores limitantes a expansão da cultura (HOFFMANN, 1994).

A propagação dessa espécie pode ser feita através de sementes ou através de enxertia e estaquia (ANTUNES et al., 2004). A propagação vegetativa por meio de estacas enraizadas, além de reduzir a fase juvenil da planta, antecipando a produção, permite a obtenção de plantas uniformes, com características idênticas às da planta mãe (FACHINELLO et al., 2005).

No sistema, tradicional, de produção de mudas por estaquia, tem sido recomendada a utilização de estacas de 10 a 15 cm de comprimento, mantendo-se de duas a três folhas superiores eliminando-se as demais (ANTUNES, 2004). Para estacas semilenhosas, em geral, essas folhas podem ser cortadas ao meio, como forma de facilitar o manejo e evitar a perda de água (FACHINELLO et al., 1995).

Visando melhorar a qualidade das mudas e obter um melhor aproveitamento do material proveniente de matrizeiros de plantas de mirtilo, testou-se o enraizamento de estacas menores (miniestacas) com uma e duas folhas inteiras e uma e duas folhas cortadas pela metade.

¹Eng. Agrôn.(a), Mestranda do PPGA - Fruticultura de Clima Temperado - FAEM/UFPEL, (doralicefischer@yahoo.com.br)

²Eng. Agrôn. Dr. Prof. Titular – Departamento de Fitotecnia - FAEM/UFPEL.

³Eng. Agrôn. Dr. Pesquisador, Embrapa Clima Temperado - Bolsista do CNPq. (antunes@cpact.embrapa.br)

⁴Eng. Agrôn(a). Frutplan Mudas Ltda.

⁵Eng. Agrôn. Dr. Bolsista PDJ-CNPq, Dpto de Fitotecnia - FAEM/UFPEL.

⁶Eng. Agrôn(a). FAEM/UFPEL

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em estufa agrícola na Frutplan Mudas Ltda., localizada na colônia Ramos, 3º distrito de Pelotas, RS. Com sistema de nebulização intermitente, no período de janeiro a abril de 2006. Foram utilizadas miniestacas semi-lenhosas de mirtilo, cv. Powderblue, provenientes de ramificações laterais oriundas de plantas-matrizes irrigadas, com quatro anos de idade.

Os ramos foram coletados no período da manhã, e logo após, segmentados em miniestacas contendo quatro gemas. Após a segmentação foram removidas as folhas da base, deixando-se na extremidade superior, as folhas conforme os tratamentos: T1-duas folhas inteiras; T2-uma folha inteira; T3-duas folhas cortadas pela metade; T4-uma folha cortada pela metade.

Com o auxílio de um canivete foram feitas lesões laterais nas estacas a partir das gemas da base, expondo a região do câmbio. Em seguida as bases foram imersas por cinco segundos em uma solução com fitorregulador (AIB), na concentração de 2000 mg.L⁻¹ e colocadas para enraizar em bandejas de poliestireno expandido (isopor[®]), contendo uma mistura de substrato comercial com areia grossa lavada, na proporção 3:1, em estufa com nebulização intermitente, onde o pH da água foi reduzido para aproximadamente 5, utilizando-se Quimifol P 30. Após o estaqueamento, as estacas foram regadas com uma solução fungicida de captan (35g.12 L⁻¹ de água).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, com uma cultivar (Powderblue), quatro tipos de miniestacas, com 5 repetições, sendo cada repetição constituída de dez miniestacas.

Aos 90 dias, avaliou-se o número de miniestacas que apresentavam somente calo (sem raiz); sem calo e sem raízes; número de raízes mais desenvolvidas; comprimento da raiz mais desenvolvida; miniestacas mortas com raiz; porcentagem de miniestacas enraizadas; número de gemas (ponta verde) e número de brotações.

Os dados foram submetidos à análise de variância, exceto o percentual de enraizamento, e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Duncan em nível de 5% de significância, através do programa estatístico WinStat, versão 2.0 (Machado & Conceição, 2003).

Resultados e Discussão

Para a variável porcentagem de enraizamento, verificou-se maior percentual no tratamento 2 (96 %), com uma folha inteira, e menor porcentagem no tratamento 1, com duas folhas inteiras (Figura 1a).

Estes resultados são superiores aos obtidos por SCHUCH et al. (2006), onde obtiveram um maior enraizamento de microestacas medianas e basais da cv. Clímax, de 57,78% e 63,87% respectivamente.

Verificou-se maior número de estacas mortas, com presença de raízes no tratamento 4, diferindo significativamente somente do tratamento 2 (Figura 1b).

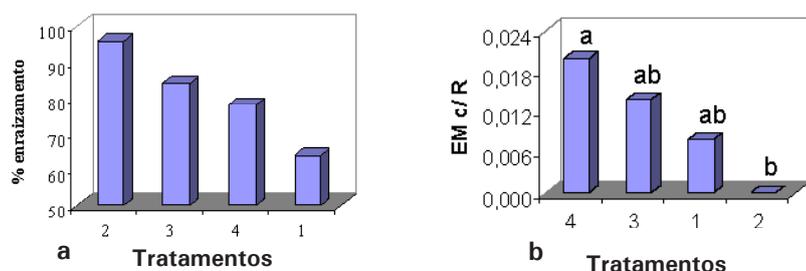


Figura 1. a) porcentagem de enraizamento de mirtilo cv. Powderblue b) número médio de miniestacas semi-lenhosas, mortas e com raiz (EM c/ R). FAEM/UFPeI, 2006. (1-duas folhas inteiras; 2-uma folha inteira; 3-duas folhas cortadas pela metade; 4-uma folha cortada pela metade).

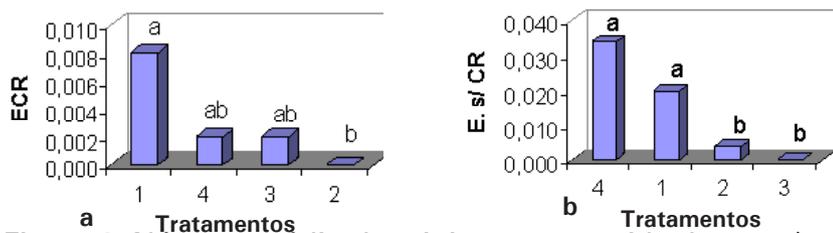


Figura 2. Número médio de miniestacas semi-lenhosas a) com calo e sem raiz (ECR) e b) sem calo e sem raiz de mirtilo cv. Powderblue. FAEM/UFPeI, 2006. (1-duas folhas inteiras; 2-uma folha inteira; 3-duas folhas cortadas pela metade; 4-uma folha cortada pela metade).

Para a variável número médio de miniestacas semi-lenhosas com calo e sem raiz, verificou-se que o tratamento com duas folhas inteiras T1, foi significativamente superior quando comparado ao tratamento 2, não diferindo dos demais (Figura 2a). Enquanto que, para a variável estacas sem calo e sem raiz, verificou-se diferenças significativas, com superioridade nos tratamentos 4 e 1 (Figura 2b).

Para as variáveis, número médio das raízes mais desenvolvidas e comprimento médio da raiz mais desenvolvida verificou-se que o tratamento 2, com uma folha inteira, apresentou-se significativamente superior aos demais tratamentos e o tratamento 4 apresentou-se inferior (figura 3a e 3b).

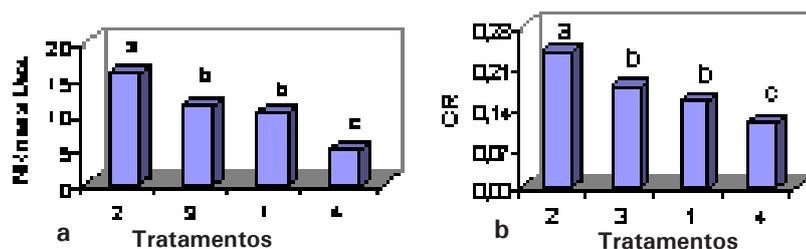


Figura 3. Miniestacas semi-lenhosas de mirtilo cv. Powderblue, a) número médio das raízes (NR) mais desenvolvidas e b) comprimento médio da raiz (CR) mais desenvolvida. FAEM/UFPeI, 2006. (1-duas folhas inteiras; 2-uma folha inteira; 3-duas folhas cortadas pela metade; 4-uma folha cortada pela metade).

Com relação ao número de gemas, observado na fase de ponta verde, no momento da avaliação do enraizamento das miniestacas, verificou-se maior número nas miniestacas oriundas do tratamento 2 (Figura 4), o qual apresentou maior enraizamento e maior comprimento de raízes.

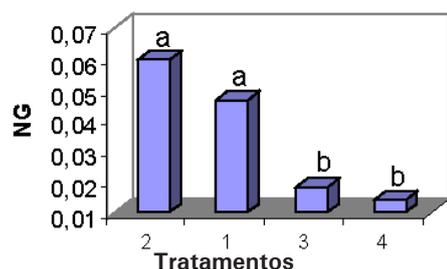


Figura 4. Número de gemas ponta verde (NG) de miniestacas semi-lenhosas de mirtilo cv. Powderblue. FAEM/UFPeI, 2006. (1-duas folhas inteiras; 2-uma folha inteira; 3-duas folhas cortadas pela metade; 4-uma folha cortada pela metade).

Conclusão

A propagação de mirtilo através de miniestaca possibilita um maior aproveitamento do material propagativo.

Miniestacas com uma folha inteira da cv. Powderblue possibilitam a formação de 96% de mudas.

Bibliografia

ANTUNES, L.E.C. Propagação. In: RASEIRA, M. do C.B; ANTUNES, L.E.C. A Cultura do Mirtilo. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 29-36.

ANTUNES, L.E.C; MADAIL, J.C.M. Mirtilo: que negócio é esse? Jornal da Fruta, Lages, jul. 2005.

FACHINELLO, J.C. et al. Propagação vegetativa por estaquia. In: FACHINELLO, J. C. et al. Fruticultura fundamentos e práticas. Pelotas: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. p. 69-109.

FACHINELLO, J.C. et al. Métodos de propagação vegetativa. In: FACHINELLO, J.C. et al. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. Pelotas: UFPel, 2005. p. 41-147.

GOMES, J.C.C. Apresentação. In: RASEIRA, M. do C.B; ANTUNES, L.E.C. A Cultura do Mirtilo. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 7.

HOFFMANN, A. Propagação de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) através de estacas. Pelotas: UFPel, 1994. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 1994.

MACHADO, A.A.; CONCEIÇÃO, A. R. Sistema de análise estatística para windows. WinStat. Versão 2.0. UFPel, 2003.

MONTEIRO, C. La expansión de la producción de arándanos en Uruguay y su relación con el Hemisfério Sur. In: Simpósio Nacional do Morango 2, 2004, Pelotas. Anais. Pelotas: Embrapa, 2004. 233-242.

VARGAS, L; Mirtilo: Núcleo de pesquisa em pequenas frutas começa a ser implementado em Vacaria. Jornal da Fruta, Lages, jul. 2005.

SCHUCH, M.W. et al. Efeito do AIB e do substrato na produção de mudas de mirtilo cv. Clímax através de microestaquia. Pelotas. FAEM/UFPel, 2006. (No prelo)

Desenvolvimento de mudas de mirtilo (*Vaccinium* spp.) obtidas *in vitro* em diferentes composições de substrato

Nara Cristina Ristow¹

Sílvia Carpenedo²

Luis Eduardo Corrêa Antunes³

Márcia W. Schuch⁶

Bruno Aquino⁴

Emerson Dias Gonçalves⁵

Introdução

O mirtilo apresenta grande importância comercial, especialmente nos Estados Unidos e em alguns países da Europa (Eynard, s.d.; França, 1991). No Brasil, as perspectivas de cultivo são promissoras, tanto para consumo interno como para exportação (França, 1991).

Conforme Shelton & Moore (1981), o substrato é um fator de grande importância na propagação de mirtilo. O mirtilo apresenta um sistema radicular muito superficial, sendo as raízes muito finas, não dispendo de pêlos radiculares. É muito sensível à compactação e à má drenagem do solo (Santos & Raseira, 2002). O mirtilo deve ser cultivado em solos muito ácidos, com pH entre 4 e 5,5, arenosos, franco-arenosos ou argilosos, não muito profundos e de baixa fertilidade (Ballinger, 1966). Observa-se que o mirtilo pode ser cultivado, sem problemas aparentes, em solo com pH próximo a 6,0, desde que seja rico em matéria orgânica (Hanson & Hancock, 2003; Hayden, 2003). Deve-se dar atenção especial ao pH dos substratos, uma vez que é uma planta que se desenvolve em solos ácidos.

O trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de mirtilo em diferentes composições de substrato.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em estufa, na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, localizada na Latitude 31,5° S e longitude 52,21° W e altitude de 70 metros, durante os meses de dezembro de 2005 a abril de 2006. Foram utilizadas mudas da cultivar do grupo highbush, Georgiagem oriundas de multiplicação *in vitro*.

¹Eng. Agrôn., M.Sc., Doutorando da Universidade Federal de Pelotas FAEM/UFPel. (ncristow@cpact.embrapa.br)

²Graduando(a) em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas FAEM/UFPel, Bolsista CNPq. (carpenedo.s@hotmail.com)

³Eng. Agrôn. Dr. Pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (antunes@cpact.embrapa.br)

⁴Bolsista FAPERGS. (b.aquino@gmail.com)

⁵Eng. Agrôn., Dr. Bolsista RD - CNPq, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (emersondg@hotmail.com)

⁶Eng. Agrôn., Dra. UFPel/FAEM, Pelotas, RS. Bolsista CNPq. (marciaws@ufpel.tche.br)

As mudas foram transplantadas para vasos de 6 Kg, utilizando sete diferentes substratos para a formação das mudas, os quais são: T1 - Plantmax (100%) - PI; T2 - Plantmax + Perlita (1 : 1) - PI + P; T3 - Terra + Matéria Orgânica + Perlita (1: 1 :1) - T + MO + P; T4 - Terra/casca de arroz + Terra (1 : 2) - CAr + T; T5 - Terra + Matéria Orgânica + Vermiculita (1 : 1 : 1) - T + MO + V; T6 - Casca de acácia + Terra (1: 2) CAc + T; T7 - Acícula + Terra - (1:2) - A + T.

O delineamento estatístico adotado no experimento foi inteiramente casualizados, com 7 tratamentos e 4 repetições, onde a unidade experimental é composta por 5 plantas. Foram realizadas 4 aplicações de fertilizante (500 ml), composto por sulfato de amônio (12%), Uréia (35%), sulfato de potássio (10%), sulfato de magnésio (10%) e ácido fosfórico (10%).

As variáveis avaliadas foram: altura do maior ramo (realizada mensalmente) e número de brotações das plantas de mirtilo. Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias, ao teste de Duncan. As análises foram processadas pelo programa SANEST. Algumas características químicas dos substratos encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas dos substratos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Tratamentos	pH água	M.O. % (m/v)	K mg/dm ³	P mg/dm ³	Al	Ca cmol/dm ³	Mg
Plantmax	4,9	6,6	696	256,4	0,1	17,9	14,6
Plantmax + Perlita	5,0	7,3	662	197,2	0,1	20,1	6,0
Terra + Matéria Orgânica + Perlita	7,2	5,2	390	164,6	0,0	15,2	2,3
Casca de arroz + Terra	5,1	5,2	246	73,6	0,1	4,4	1,9
Terra + Matéria Orgânica + Vermiculita	7,3	3,9	454	264,6	0,0	16,5	15,5
Casca de acácia + Terra	5,6	6,6	64	16,6	0,0	6,7	1,7
Acícula + Terra	5,0	7,1	120	35,2	0,3	5,6	3,3

Resultados e Discussão

Observou-se que houve diferenças significativa no desenvolvimento de plantas de mirtilo cv. Georgeagem em diferentes composições de substrato. Para a variável comprimento de maior ramo (Figura 1), as plantas mantidas em substrato com Terra + acícula apresentaram maior crescimento (39,2 cm), seguido dos substratos Plantmax (21,15 cm), Plantmax + perlita (16,46 cm) e Casca de arroz + terra (20,54).

Com relação as médias do número de brotações primárias, os substratos Plantmax e Casca de acácia + terra apresentaram o maior número de brotações: 6,29 e 5,05, respectivamente. Já para o número de brotações secundárias as maiores médias foram para o substrato Plantmax, com média de 21,85 brotações, seguido pelos substratos Plantmax + perlita, Casca de arroz + terra e Acícula + terra, com médias de 18,70, 20,25 e 17,90 brotações, respectivamente. As médias de brotações terciárias e quartenárias foram maiores nos substratos com Plantmax e Acícula + terra, seguido dos substratos Plantmax + perlita, Casca de arroz + terra e Acícula + terra.

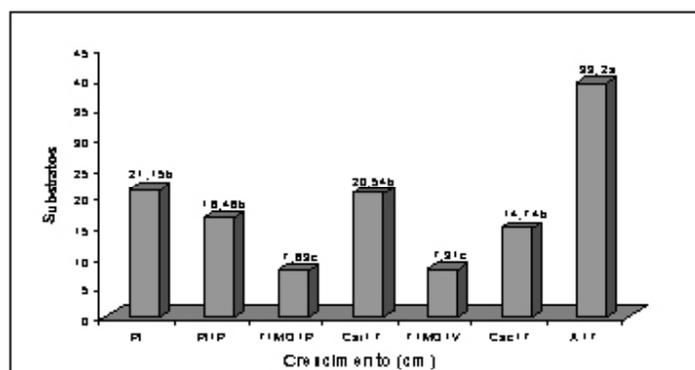


Figura 1. Crescimento do maior ramo de plantas de mirtilo cv. Georgeagem em diferentes composições de substrato durante quatro meses de avaliação. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Os melhores resultados foram obtidos em substratos com pH baixo, por exigir solos com pH ácido (4,2 a 5,5). Nos pHs maiores, as plantas não se desenvolvem e apresentam sérios problemas de deficiência de ferro (Eck et al., 1989; Santos, 1997; Davies e Darnelli, 1994; Bounous, 1996).

Tabela 2. Médias do número de brotações de mirtilo cv. Georgiagem em diferentes composições de substrato. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Tratamentos	Número de brotações			
	1 ^ª	2 ^ª	3 ^ª	4 ^ª
Plantmax	6,29 a	21,85 a	29,75 a	9,25 a
Plantmax + Perlita	4,7 ab	18,70 ab	18,60 b	5,50 ab
Terra + Matéria Orgânica + Perlita	3,0 b	7,20 c	5,45 c	0,05 b
Casca de arroz + Terra	4,7 ab	20,25 ab	20,10 b	3,60 ab
Terra + Matéria Orgânica + Vermiculita	3,05 b	6,85 c	5,60 c	0,2 b
Casca de acácia + Terra	5,05 a	16,35 b	17,00 b	4,70 ab
Acícula + Terra	4,6 ab	17,90 ab	22,00 ab	7,45 a
CV [%]	17,02	15,58	23,00	56,09

Conclusão

O pH do substrato influenciou diretamente no desenvolvimento das plantas de mirtilo.

Os substratos Plantmax, Plantmax + perlita, Casca de arroz + terra e Acícula + terra apresentaram os melhores resultados quanto ao comprimento do maior ramo e número de brotações.

Agradecimento

Os autores agradecem o apoio financeiro da FAPERGS, CNPq e Capes.

Bibliografia

- BALLINGER, W.E. Soil management, nutrition and fertilizer practices In: ECK, P.; CHILDRES, N. [Ed.] Blueberry culture. Brunswick: Rutgers University, 1996. p. 132-178.
- DAVIES, F.S.; DARNELL, R.L. Blueberries, Cranberries and Red Raspberries (cap. 3) SCHAFFER, B.; ANDERSON, P.C. (EDS.) In: Handbook and environmental physiology of fruits crops: temperate crops, v.1, 1994. p. 73-84.
- BOUNOUS, G. Piccoli frutti. Edagricole. Bologna. 1996, 434 p.
- EYNARD, G.G. La coltivazione del mirtillo. 3 ed. S.I: Universale Edagricole, s.d.. 75p.
- FRANÇA, S. Mirtilo: uma doce e rendosa novidade. Manchete Rural, Rio de Janeiro, n. 46, p.32-34, 1991.
- HANSON, E.; HANCOCK, J. Managing the Nutrition of Highbush Blueberries. In: ARANDANOS – PRODUCCION EN ARGENTINA. Buenos Aires: FAUBA, 2003. CD-ROM.
- HAYDEN, R.A. Fertilizing blueberries. In: ARANDANOS – PRODUCCION EN ARGENTINA. Buenos Aires: FAUBA, 2003. CD-ROM.
- SANTOS, A.M. dos Perspectivas do cultivo de pequenas frutas, em regiões de clima temperado no Brasil. In: ENCONTRO SULMINEIRO DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 2. Poços de Caldas, 1997. Resumos... Poços de Caldas. EPAMIG/UFLA, 1997. p. 35-36.

SANTOS, A.M. dos; RASEIRA, M. do C.B. A cultura do mirtilo. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 30 p., 2002. (Embrapa Clima Temperado, Série Documentos n° 96).

ECK, P.; GOUGH, R.E.; HALL, I.V.; SPIERS, J.M. Blueberry management. In: Small Fruit Crop Management. GALLETTA, G.J. e HIMELRICK, D.G. (eds.). Englewood Cliffs: New Jersey. 273-353 p., 1989.

SHELTON, L.L.; MOORE, J.N. Highbush blueberry propagation under southern U.S. climatic conditions. HortScience, Alexandria, v.16, n.3, p.320-321, 1981.

Caracterização físico-química de barra de cereais com passas de mirtilo (*Vaccinium ashei*)

Roberta Oliveira Santos¹

Fernanda Villar Corrêa¹

Jaqueline Oliveira de Moraes¹

Paula Becker Pertuzatti¹

Myriam Salas Mellado²

Introdução

Barra de cereais é um produto obtido da compactação de cereais, como os flocos de aveia e de arroz, podendo ser adicionados de mel, xarope de glicose, açúcar invertido, sal e outras substâncias comestíveis, secos, laminados e tostados. As barras convencionais, de cereais, são as mais conhecidas; a maioria contém cereais, fibras, frutas secas e frutas desidratadas, sem nutrientes extras. Entre as frutas adicionadas, (o mirtilo) que é uma pequena fruta de coloração azul escuro, com várias sementes pequenas, originário do Hemisfério Norte é uma ótima opção devido ao seu alto poder antioxidante.

O mirtilo é usado para fazer sucos, vinhos, purês, geléias e recheio de tortas e o mirtilo desidratado é usado em diversos outros produtos. O consumo é favorecido pela sua cor e conteúdo elevado de antioxidantes naturais, como compostos fenólicos os quais são principalmente antocianinas (Kader et al., 1996), que tem a capacidade de absorção de radicais de oxigênio (Wang et al., 1997), o qual tem uma relação direta com o aparecimento de câncer. O mirtilo também contém outros compostos, tais como elgitaninos, o qual também tem um efeito preventivo do câncer. Já os pigmentos de antocianinas do mirtilo nativo Europeu (*Vaccinium myrtillus*) tem sido largamente usado no melhoramento da acuidade visual e tratamento de distúrbios circulatórios (Skrede et al., 2000).

No Brasil sua cultura ainda é recente e pouco conhecida, porém as pesquisas têm se intensificado cada vez mais (Raseira & Antunes), assim como o interesse na composição desta e de outras frutas devido aos benefícios à saúde que seus micronutrientes fornecem.

A caracterização físico-química de alimentos é de suma importância para a determinação de um composto específico do alimento e pode ter diferentes finalidades como: avaliação nutricional de um produto, controle de qualidade, desenvolvimento de novos produtos e a monitoração da legislação.

O presente trabalho teve o objetivo de elaborar uma barra de cereais com passas de mirtilo e caracterizá-la físico-quimicamente para verificar sua composição nutricional.

¹Acadêmicas do curso de Engenharia de Alimentos da FURG. (betisantos@yahoo.com.br)

²Profª Drª do Departamento de Química da FURG.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no laboratório de Tecnologia de Alimentos da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), utilizando como matéria-prima frutos da cultivar Briteblue cedidas pela EMBRAPA Clima Temperado, Pelotas, RS.

Os ingredientes utilizados para a formulação da barra de cereais foram: aveia em flocos grossos e finos; xarope de glicose; mirtilo seco; flocos de arroz e trigo; gordura vegetal hidrogenada; açúcar mascavo e lecitina de soja, e suas porcentagens estão expressas na tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem dos ingredientes utilizados na formulação da barra de cereais.

Ingredientes	Formulação (%)
Aveia em flocos grossos	15
Aveia em flocos finos	15
Mirtilo seco	20
Açúcar invertido (xarope de glicose)	27
Açúcar mascavo	2
Flocos de arroz e milho	15
Gordura vegetal	2
Lecitina de soja	4

Primeiramente os mirtilos in natura foram secos em estufa com circulação forçada de ar, a uma temperatura entre 60 e 65°C até as amostras atingirem um teor de umidade entre 15 e 20%, pelo controle de peso.

A preparação da mistura de xarope, açúcar mascavo, lecitina de soja e gordura foi feita em panela de alumínio, onde os ingredientes foram aquecidos sob agitação, com acompanhamento do teor de sólidos solúveis totais em refratômetro digital (Atago, Hand Refractometer, 0-32%), até a obtenção de um xarope de 85-89°Brix. Os ingredientes secos foram misturados ao xarope à temperatura em torno de 95°C. A mistura assim obtida foi submetida à enformagem e prensagem, para a obtenção de formato de barra. Após resfriamento, as barras foram retiradas da forma e cortadas em tamanhos retangulares.

Para a caracterização das barras foram determinados os parâmetros: umidade, proteínas, lipídios, carboidratos e cinzas utilizando métodos oficiais da AOAC e do Instituto Adolfo Lutz (IAL).

Resultados e Discussão

A tabela 2 apresenta os resultados obtidos na caracterização físico-química da barra de cereais com passas de mirtilo.

Tabela 2. Médias dos valores das determinações químicas da barra de cereais.

Componentes	% (p/p)
Umidade	17,8
Lipídios	2,4
Proteínas	6,9
Cinzas	1,4
Carboidratos*	71,5

* Teor de carboidratos calculado por diferença

A barra de cereais formulada apresentou um valor médio de 71,5% de carboidratos, valor este inferior ao das barras de cereais encontrados no mercado que possuem um valor médio de 74%, mas isto se deve ao fato das formulações utilizadas neste produto variarem muito. Com relação ao seu teor protéico o valor médio encontrado foi de 6,9%, sendo superior aos produtos encontrados no mercado, o que é satisfatório.

Freitas e Moretti (2006) encontraram valores de cinzas e lipídios (1,38 e 2,4% respectivamente) superiores, porém a formulação utilizada por eles era diferente, constituída principalmente por gémem de trigo e banana responsáveis pelo aumento nos lipídios e nas cinzas. Os valores encontrados para lipídios também foram menores com relação aos produtos industrializados encontrados no mercado que apresentam teores variando de 4,0 a 12,0%, devido principalmente a utilização de nozes na formulação.

Conclusão

A barra de cereais com passas de mirtilo possui um teor de carboidratos e lipídios inferior ao das barras convencionais, enquanto seu teor protéico apresenta-se superior, o que é satisfatório.

Agradecimentos

Agradecemos a Embrapa clima temperado, Pelotas, RS, na pessoa de Ana Cristina Krolow. que nos forneceu a fruta mirtilo (*Vaccinium ashei*), e a FURG pelo incentivo a pesquisa.

Referências Bibliográficas

AOAC. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF AOAC INTERNACIONAL. v. 2, 17. ed. Gaithersburg - EUA: AOAC, 2000.

FREITAS, D.G.C.; MORETTI, R.H. Caracterização e Avaliação Sensorial de Barras de Cereais Funcional de Alto Teor Protéico e Vitamínico. Ciência e Tecnologia de alimentos. v. 26 (2), 318-324, 2006.

KADER, F.; ROVEL, B.; GIRARDIN, M.; METCHE, M. Fractionation and identification of the phenolic compounds of Highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.). Food Chemistry, vol.55, 35-40, 1996.

RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C. A Cultura do Mirtilo. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/publicações>> Acesso em 1º de setembro de 2006.

SKREDE, G.; WROLSTEAD, R.E.; DURST, R.W. Changes in Anthocyanins and Polyphenolics During Juice Processing of Highbush Blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.). Journal of Food Science, vol. 65, nº. 2, 357-364, 2000.

WANG, H.; CAO, G.; PRIOR, R. Oxigen radical absorbing capacity of anthocyanins. Food Chemistry, vol. 45, 304-309, 1997.

Avaliação fenológica de cultivares de mirtilo (*Vaccinium*) do grupo Rabbiteye na região Sul do Rio Grande do Sul¹

Emerson Dias Gonçalves²

Renato Trevisan²

Luis Eduardo Correa Antunes³

Nara Cristina Ristow⁴

Introdução

A fenologia caracteriza as modificações fisiológicas produzidas em plantas devido a influência de vários fatores entre os quais pode-se citar o clima e a precipitação como sendo os principais fatores a serem observados, e está ligada a fatores ambientais. É através da fenologia que se pode estudar as causas e as manifestações fisionômicas dos fenômenos de floração, frutificação, queda das folhas e brotação das plantas. O mesmo autor afirma que o ritmo de floração e frutificação em plantas tropicais tem sido atribuído a fatores climáticos edáficos e bióticos, sendo que a oscilação de chuvas parece ser o fator climático mais significativo que influencia a fenologia da floração e frutificação. Estes aspectos também interferem em plantas de clima temperado. Para a cultura do mirtilo trabalhos realizados por Spiers (1978) revelaram grande relação entre o estágio de desenvolvimento da gema florífera e a temperatura. O mesmo autor apresenta os estágios de desenvolvimento de uma gema de flor de mirtilo do grupo Rabbiteye. O objetivo deste trabalho foi de verificar o comportamento fenológico de oito cultivares de mirtilo avaliando as épocas de brotação, floração e maturação.

Material e Métodos

As avaliações foram realizadas em plantas de mirtilo, do pomar da estação experimental cascata localizada nas seguintes coordenadas Latitude 31° 32' e Longitude 52° 21', das cultivares do grupo Rabbiteye (tabela 1), durante os ciclos produtivos de: 2003-2004, 2004-2005 e 2005-2006. As plantas foram dispostas em um espaçamento de 1,5m x 3m e atingiram 5 anos de idade na primeira época de avaliação. Para obtenção do período médio entre o início de brotação e final de colheita utilizou-se a metodologia descrita por Antunes 1999 sendo observadas as seguintes variáveis: datas de início de floração (quando mais de 5% das flores estavam abertas), floração plena (quando cerca de 50 a 70% das flores estavam abertas), e final de floração (quando restava menos de 10% das flores abertas) também foram observadas após estes períodos, as fases de início e final de produção das frutas.

¹Projeto financiado pelo CNPq/FAPERGS

²Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador Recém Doutor CNPq. (trevisan@cpact.embrapa.br) ; (emerson@cpact.embrapa.br)

³Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador Embrapa Clima Temperado. (antunes@cpact.embrapa.br)

⁴Eng. Agrôn., MS. Doutoranda PPGA/FAEM-UFPEL-CAPES. (ncristow@hotmail.com)

Tabela 1. Numero de plantas avaliadas de cada cultivar de mirtilo do grupo Rabbiteye.

Cultivar	Numero de plantas
Bluebelle	11
Bluegem	11
Brite Blue	12
Climax	11
Delite	05
Florida	03
Powder Blue	05
Woodard	12

Resultados e Discussão

Nos três anos avaliados observa-se pela tabela 2 que a data do início da brotação das cultivares avaliadas ocorreu desde a segunda dezena de agosto para a cultivar Bluegem até a primeira dezena de setembro para as cultivares P. Blue e Woodard. O final da brotação ocorreu entre a segunda dezena de agosto para as cultivares B. Belle, Woodard e Brite Blue e na primeira dezena de setembro para as demais cultivares. O início de floração ocorreu no mês de agosto nos três anos avaliados variando do início ao final do mês, entre as cultivares. A plena floração ocorreu entre o final do mês de agosto e início do mês de setembro para todas as cultivares. O final de floração ocorreu no final do mês setembro e início do mês de outubro variando também com as cultivares. Embora não tenha sido objeto de estudo neste experimento observou-se uma forte influência climática na floração e brotação das cultivares, com maior precocidade na safra 2005/2006, provavelmente por influência da seca que ocorreu na região neste período.

Tabela 2. Características fenológicas de cultivares de mirtilo do grupo rabbiteye em Pelotas durante tres anos de avaliação, Pelotas, RS. Embrapa EEC 2006.

Cultivar	Brotação			Floração			Colheita			
	Início	final	nº dias	início	plena	final	nº dias	início	final	nº dias
2003/2004										
Bluegem	18/08	10/09	22	17/08	25/08	07/10	50	24/11	27/12	33
Briteblue	21/08	25/09	34	17/08	08/09	14/10	57	28/11	21/01	51
Delite	18/08	10/09	22	17/08	1/09	28/09	41	28/12	13/01	15
Florida	25/08	10/09	15	17/08	10/09	14/10	57	02/12	30/01	59
Címax	21/08	10/09	19	17/08	10/09	07/10	50	24/11	13/01	49
P Blue	01/09	10/09	10	17/08	10/09	07/10	50	02/12	30/01	88
B Belle	21/08	25/09	34	17/08	10/09	07/10	50	13/12	13/01	25
Woodard	01/08	25/09	55	17/08	08/09	07/10	50	16/12	30/01	44
2004/2005										
Bluegem	18/08	10/09	22	20/08	02/09	23/09	32	14/12	26/01	42
Briteblue	21/08	25/09	34	20/08	02/09	23/09	32	14/12	26/01	42
Delite	18/08	10/09	22	20/08	02/09	23/09	32	14/12	26/01	42
Florida	25/08	10/09	15	20/08	02/09	23/09	32	14/12	26/01	42
Címax	21/08	10/09	19	20/08	02/09	23/09	32	14/12	26/01	42
P Blue	01/08	10/09	40	20/08	02/09	23/09	32	14/12	26/01	42
B Belle	21/08	25/09	34	20/08	02/09	23/09	32	14/12	26/01	42
Woodard	01/08	25/09	55	20/08	02/09	23/09	32	14/12	26/01	42
2005/2006										
Bluegem	18/08	10/09	22	10/08	17/08	13/10	69	08/12	31/01	53
Briteblue	21/08	25/09	34	10/08	05/09	13/10	69	14/12	31/01	46
Delite	18/08	10/09	22	10/08	05/09	13/10	69	14/12	31/01	46
Florida	25/08	10/09	22	10/08	17/08	06/09	56	14/12	31/01	46
Címax	21/08	10/09	19	10/08	25/08	13/10	69	14/12	31/01	46
P Blue	01/08	10/09	40	10/08	17/08	13/10	69	14/12	31/01	46
B Belle	21/08	25/09	34	15/08	05/09	06/09	51	14/12	31/01	46
Woodard	01/08	25/09	55	10/08	17/08	06/09	56	14/12	31/01	46

Conclusões

- O tempo médio de brotação, floração e colheita para todas as cultivares foi de: 29 dias, 39 dias e 45 dias respectivamente,
- A safra de 2005/2006 foi a que apresentou maior precocidade de floração para todas as cultivares,
- A brotação e a floração das cultivares iniciam em agosto e acabam em setembro,
- A colheita inicia em dezembro e acaba no final de janeiro.

Bibliografia

ANTUNES, L.E.C. Aspectos fenológicos, propagação e conservação pós-colheita de frutas de amoreira-preta (*Rubus* spp) no sul de Minas Gerais. Tese Doutorado 129 p. Lavras, 1999.

SPIERS, J. M. Effect of stage of Bud development on cold injury in rabbiteye blueberry., J. Amer. Soc. Hort. Sci. v.103 n. 4 p. 452-454, 1978.

Efeito da posição do explante e citonina na multiplicação *in vitro* de três cultivares de

Juçara Ferri¹

Márcia Wulff Schuch²

Lorena Pastorini Donini¹

Joseane de Almeida Souza¹

Introdução

O mirtilo é uma espécie frutífera de clima temperado que apresenta grande importância comercial em países da Europa e nos Estados Unidos (França, 1991). As perspectivas de cultivo do mirtilo com sucesso nos países do Hemisfério Sul, são bastante animadoras especialmente devido à época de colheita coincidir com plena entressafra dos países maiores produtores (Santos, 2004).

Nesse contexto, a técnica de cultura de tecidos juntamente com o uso de reguladores de crescimento e meios adequados podem eventualmente tornar-se um método preferido de propagação (Caldwell, 1984). A multiplicação *in vitro* permite a obtenção de milhares de plantas isentas de vírus, geneticamente uniformes e em curto espaço de tempo (Pasqual et al., 1991).

Vários fatores podem influenciar no potencial regenerativo de uma espécie, como o genótipo utilizado, os tipos e dosagens de reguladores vegetais, os tipos e tamanhos de explantes, os meios de cultura utilizados e as condições de cultivo (Bered et al., 1998). Dentre os diversos reguladores de crescimento as citocininas desempenham papel importante, sendo o tipo e sua concentração os principais fatores que influenciam o sucesso da multiplicação *in vitro*, e segundo (Grattapaglia e Machado, 1998) elas são indispensáveis para auxiliar a superação da dominância apical e indução de proliferação de gemas axilares.

A definição da posição do explante e da concentração ótima de citocinina para a multiplicação constitui um passo importante para a multiplicação *in vitro*. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a melhor concentração da citocinina 2ip e a melhor posição do explante no meio de cultura para a multiplicação *in vitro* de três cultivares de mirtilo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Micropropagação de Plantas Frutíferas, do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), em Pelotas, RS.

¹Laboratório de Micropropagação de Plantas Frutíferas - DF - FAEM/UFPEL
Campus Universitário - Cx. Postal 354 - 96010-970 Pelotas, RS; BR. (juferri@pop.com.br)
²Eng. Agrôn.(a), Dra., Prof. Departamento de Fitotecnia. (marciaws@ufpel)
Apoio: MCT/CNPQ e FAPERGS

Segmentos caulinares com aproximadamente 1cm de comprimento (duas gemas) e o ápice excisado, obtidos de plantas estabelecidas *in vitro* foram utilizados como explantes. Os tratamentos constituíram-se de três cultivares (Woodard, Bluebelle e Bluegem), duas posições de explantes (vertical e horizontal) e quatro diferentes concentrações da citocinina Isopenteniladenina (0; 2; 4 e 6 mg.L⁻¹). O meio de cultura utilizado foi constituído pelos sais e vitaminas do WPM (Lloyd & McCown, 1980), adicionados de 100mgL⁻¹ de mio-inositol, 30g.L⁻¹ de sacarose e 6g.L⁻¹ de ágar. A concentração do regulador de crescimento 2-iP utilizado no meio de cultura, variou conforme o tratamento, bem como as posições (vertical e horizontal) dos explantes e as cultivares (Woodard, Bluebelle e Bluegem). O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,0 antes da inclusão do ágar e, posteriormente, autoclavado a 121°C e 1,5atm por 20 minutos. Foram utilizados frascos com capacidade de 200ml, com 30ml de meio de cultura por frasco. Após a inoculação, os frascos com explantes foram transferidos para sala de crescimento com 16 horas de fotoperíodo, temperatura de 25 ± 2°C e radiação de 27µmolesm⁻²s⁻¹, permanecendo nestas condições por 60 dias.

O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, organizados num esquema fatorial 3 x 2 x 4, com quatro repetições, cada repetição constituiu-se de um frasco com cinco explantes totalizando 24 tratamentos. As variáveis analisadas foram: número de brotações, número de gemas e comprimento das brotações. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo utilizado regressão polinomial para concentrações de citocinina e teste de Duncan para as diferentes cultivares e posição do explante.

Resultados e Discussão

Para a variável número de brotações a análise de variação permitiu verificar que houve diferenças significativas para a interação cultivar e posição do explante; concentração da citocinina 2ip e posição do explante; cultivar e concentração de 2ip. As cultivares Bluegem e Bluebelle apresentaram maior número médio de brotações (1,8 e 1,6 respectivamente) para posição vertical do explante, enquanto que a cultivar Woodard apresentou menor número médio de brotações (1,0). Quando a posição do explante foi horizontal a cultivar Bluegem apresentou maior número médio de brotações, seguida da cultivar Bluebelle e Woodard (2,8; 1,5 e 0,8 respectivamente) (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de brotações formadas em explantes de mirtilo cvs. Bluegem, Bluebelle e Woodard em função da posição do explante.

Número médio de brotações		
Cultivares	Posição vertical	Posição horizontal
Bluegem	1,8 a A	2,8 a A
Bluebelle	1,6 a A	1,5 b B
Woodard	1,0 b B	0,8 c C

Médias seguidas de letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

As cultivares utilizadas apresentaram diferença significativa quanto ao número médio de brotações em função das concentrações de 2 ip. Para a cultivar Bluebelle a concentração 4 mg.L⁻¹ de 2ip promoveu maior número médio de brotações. As cultivares Bluegem e Woodard apresentaram maior número médio de brotações nas concentrações 5 mg.L⁻¹ e 6 mg.L⁻¹ respectivamente. Através da regressão polinomial pode observar-se que a concentração 5 mg.L⁻¹ de 2 ip apresentou maior número médio de brotações, independentemente da cultivar utilizada, para a posição vertical do explante. Já para a posição horizontal a concentração que apresentou melhores resultados foi 4,5 mg.L⁻¹.

Para a variável resposta número de gemas o fator posição foi significativo, sendo que a posição vertical apresentou melhores resultados independentemente da cultivar e concentração de citocinina utilizados (Tabela 2). Entretanto Moreira-Dias et al. (2000), observaram melhores respostas para o número de gemas, em segmentos de epicótilo de citrange 'Troyer', quando cultivaram os explantes em condições de luminosidade (fotoperíodo de 16 horas) e na posição horizontal.

Tabela 2. Número médio de gemas formadas em explantes de mirtilo em função da posição no meio de cultura.

Posição do explante	Numero médio de gemas
Vertical	5,6 a
Horizontal	4,8 b

Medias seguidas de letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

A análise de variação para a mesma variável resposta mostra que houve interação significativa entre os fatores cultivar e concentração de 2ip. A cultivar Bluebelle apresentou maior número médio de gemas na concentração 2,5 mg.L⁻¹, enquanto que para a cultivar Bluegem a melhor concentração de 2 ip foi 6 mg.L⁻¹. A concentração de 5 mg.L⁻¹ foi melhor para a cultivar Woodard.

Para a variável resposta comprimento de brotações a análise de variação permite observar que houve interação significativa entre os fatores cultivar, concentração de 2ip e posição do explante. Para a cultivar Bluebelle em ambas as posições do explante, o comprimento médio de brotações diminuiu com o aumento da concentração da citocinina utilizada. Já para a cultivar Bluegem em ambas as posições do explante o comprimento médio de brotações diminuiu até a concentração 4 mg.L⁻¹, aumentando em seguida. Para a cultivar Woodard na posição vertical do explante o comprimento médio de brotações aumenta com o aumento da concentração até a concentração 5 mg.L⁻¹. Na posição horizontal, para a mesma cultivar o comprimento médio de brotações aumenta até a concentração 3 mg.L⁻¹, concentração esta que apresentou maior número médio de brotações.

Conclusões

Para as cultivares estudadas a posição vertical do explante apresentou melhores resultados para todos os parâmetros analisados. A melhor resposta para número de brotações foi a concentração 5 mg.L⁻¹ de 2ip. Para o número de gemas a melhor concentração foi 2,5 mg.L⁻¹ de 2ip para a cultivar Bluebelle, para Bluegem, 6 mg.L⁻¹ e para Woodard 5 mg.L⁻¹. O comprimento de brotações para a cultivar Bluebelle diminuiu com o aumento da concentração de 2 ip, para Woodard o aumentou até a concentração 5 mg.L⁻¹ na posição horizontal e até 3 mg.L⁻¹ na posição vertical, depois decresceu. Para a cultivar Bluegem a melhor concentração foi 4 mg.L⁻¹.

Bibliografia

BERED, F.; SERENO, M.J.C.M.; CARVALHO, F.I.F. de; LANGE, C.E.; HANDEL, C.L.; DORNELLES, A.L.C. Regeneração de plantas de aveia a partir de calos embriogênicos e organogênicos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.33, p.1827-1833, 1998.

CALDWELL, J.D. Blackberry propagation. HortScience, Alexandria, 19(2), p. 13-15, 1984.

FRANÇA, S. Mirtilo: uma doce e rendosa novidade. Manchete Rural, Rio de Janeiro, n.46, p.32-34. 1991. MAINLAND, C.M. Propagation and planting. In: ECK, P.; CHILDERS,

N.F. Blueberry culture. New Brunswick: Rutgers University Press, 1966. p.111-131.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. Micropropagação, In, TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. Cultura de Tecidos e transformação genética de plantas, Brasília: Embrapa - SPI / Embrapa - CNPH. 1998, v. 1, p. 183-260.

MOREIRA-DIAS, J.M.; MOLINA, R.V.; BORDÓN, Y.; GUARDIOLA, J.L.; GARCIA-LUIS, A. Direct and indirect shoot organogenic pathways in epicotyl cuttings of troyer citrange differ in hormone requirements and their response to light. *Annals of Botany*, v.85, p.103-110, 2000.

PASQUAL, M.; PEIXOTO, P.H.P.; SANTOS, J.C. dos; PINTO, J.E.B.P. Propagação *in vitro* da morangueira (*Rubus* sp.) cv. Ébano: uso de reguladores de crescimento. *Ciência e Prática*, Lavras, 15(3), p. 282-286, 1991.

SANTOS, A.M. Situação e perspectivas do mirtilo no Brasil. In: II SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO E I ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL. Palestras ... CD Room. 2004. p.282-285.

Avaliação das características de produção e qualidade físico-químicas de cultivares de mirtilo (*Vaccinium*) do grupo *Rabbiteye* na região sul do Rio Grande do Sul¹

Emerson Dias Gonçalves²

Renato Trevisan²

Luis Eduardo Correa Antunes³

Nara Cristina Ristow⁴

Introdução

O mirtilo pertence a família Ericaceae, e é classificado dentro da subfamília Vaccinioideae onde encontra-se o gênero *Vaccinium* (Eck, 1966). Esta fruta é conhecida por suas características nutraceuticas. Recentemente trabalhos com extratos de fruta de mirtilo mostraram os benefícios desta fruta quando administrada na dieta de ratos de laboratório. De acordo com Joseph et al (1999), o mirtilo apresentou excelentes resultados na prevenção do envelhecimento, preservando as funções motoras e cerebrais. Estes autores concluíram também que há o efeito benéfico do mirtilo na prevenção do cancer. De acordo com Galleta & Ballington, (1996), o Grupo *Rabbiteye*, ou olho de coelho, apresenta espécies hexaploides. De acordo com estes autores as plantas do grupo podem alcançar de dois a quatro metros de altura. As características positivas deste grupo são: Vigor, longevidade, produtividade, tolerância ao calor e a seca, problemas com fungos e variações de solo, baixa necessidade em frio, produzem frutos ácidos firmes e de longa duração, entre as limitações dessa espécie estão o desenvolvimento incompleto da coloração do fruto no ponto ideal de colheita e tendência a rachar a película em períodos chuvosos os mesmos autores afirmam que há diferenças entre produtividade, acidez e tamanho do fruto entre as cultivares do grupo. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características de produção e qualidade físico-químicas de cultivares de mirtilo do grupo *Rabbiteye*.

Material

Cultivares- Bluegem, Bluebelle, Powder Blue, Florida, Delite, Brite Blue, Climax, Woodard

Safra-2003-2004, 2004-2005, 2005-2006

Localização-Região de Pelotas na estação experimental cascata localizada nas seguintes coordenadas: Latitude 31°32' e Longitude 52°21'

¹Projeto financiado pelo CNPq/FAPERGS

²Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador Recem Doutor CNPQ, (trevisan@cpact.embrapa.br); (emersong@cpact.embrapa.br)

³Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador Embrapa Clima Temperado (antunes@cpact.embrapa.br)

⁴Eng. Agrôn., MS. Doutoranda PPGA/FAEM-UFPEL-CAPES (ncristow@hotmail.com)

Delinemaneto experimental- Blocos casualizados sendo considerado como bloco o ano e como tratamento a cultivar.

Métodos

As variáveis resposta foram:

Diâmetro da fruta (cm)- Mediu-se o diâmetro de dez frutos com auxílio de um paquímetro digital.

Sólidos Solúveis (°Brix)- Mediu-se o Sólidos Solúveis (SS) de dez frutas por refratometria com auxílio de um refratômetro digital da marca atago.

Produção total (Kg)- Em cada colheita pesou-se a produção total de cada cultivar.

Peso por fruto (g)- Pesou-se dez frutos em cada colheita.

Numero de fruto- Por estimativa, multiplicando a produção total por dez e dividindo pelo peso de dez frutos.

Produtividade (Kg/ha)-Por estimativa, multiplicando a produção atingida pela cultivar por 10.000 dividindo pelo espaçamento entre plantas.

Resultados e Discussão

Pelos resultados (Tabela 1) observa-se que as cultivares Blue Belle e Brite Blue apresentaram maior produtividade por hectare, enquanto que Florida e Bluegem apresentaram maior teor de sólidos solúveis e a 'owder Blue' e 'Climax' apresentaram o maior diâmetro e peso do fruto. Nas três safras avaliadas pode-se o diâmetro dos frutos variou entre 1,5cm ('Powder Blue') a 1,31cm ('Blue Bele'), o SS entre 13,69° Brix ('Florida') e 10,04°Brix ('Bluebele'), mantendo na media, entre as cultivares, ao redor de 13°Brix. O peso individual das frutas variou entre 1,5 g para ('Powder Blue') a 1,04 g ('Bluebele'), a produtividade variou entre 3.703 Kg/ha ('Bluebele') a 729 Kg/ha ('Powder Blue').Os resultados obtidos com as cultivares do grupo Rabbiteye na região sul do Rio Grande do Sul mostra que algumas cultivares deste grupo são bastante promissoras para exportação principalmente pelo tamanho alçaçado pela fruta. Embora não tenha sido objeto de estudo vale salientar que os resultados aqui apresentados são de uma pomar experimental o qual não sofreu nenhuma intervenção de irrigação, bem como tratamentos fitossanitários ou manejo de adubação, mesmo assim, não foram observados problemas em relação a pragas e doenças, observando-se uma boa produtividade por hectare, mostrando o bom desempenho deste grupo às condições adversas de clima e manejo.

Tabela 1. Produção e características físicoquímicas dos frutos das cultivares de mirtilo do grupo Rabbiteye em Pelotas durante tres anos de avaliação, Pelotas, RS, Embrapa 2006.

Cultivar	Produção por unidade		Características químicas				
	Prod. t/ha	kg/ha	kg/ha'	Num. # Frutas/ha'	Acidez	Tit. %	
2003/2004							
Ruggem	5,8	0,53	1.178	4.830	1,20	1,33	14,18
Rabbitur	11,4	1,03	2.289	9.773	1,30	1,37	13,53
Delfo	1,8	0,38	800	1.548	0,91	1,19	13,13
Florida	4,3	0,47	1.044	3.780	1,19	1,29	14,33
Címax	1,99	0,14	311	1.307	1,19	1,43	13,13
P Blue	1,8	0,38	800	1.289	1,43	1,43	12,91
B Blue	19,0	1,38	3.022	17.473	0,88	1,29	14,99
Wanderlind	4,2	0,39	778	3.870	1,13	1,38	13,7
2004/2005							
Ruggem	21,4	1,59	4.333	14.758	1,43	1,60	13,03
Rabbitur	29.080	1,92	4.388	19.072	1,53	1,60	12,88
Delfo	3.708	0,74	1.844	2.888	1,38	1,37	12,97
Florida	10.733	1,19	2.844	8.458	1,68	1,6	13,47
Címax	7.128	0,69	1.300	3.811	1,87	1,99	12,79
P Blue	7.484	1,9	3.333	3.780	1,99	1,69	12,71
B Blue	29.299	2,1	4.888	19.012	1,29	1,344	13,71
Wanderlind	14.254	1,21	2.888	9.391	1,99	1,37	13,17
2005/2006							
Ruggem	13,87	1,28	2.799	14.488	0,98	1,33	13,34
Rabbitur	29,38	1,99	4.333	22.288	1,09	1,33	12,43
Delfo	3,77	0,79	1.888	3.847	0,98	1,43	12,84
Florida	8,98	0,99	2.199	10.209	0,88	1,32	13,28
Címax	2,83	0,28	577	3.078	0,92	1,34	12,92
P Blue	9,973	1,19	2.844	9.799	1,03	1,4	12,18
B Blue	17,01	1,94	3.422	17.173	0,99	1,32	12,93
Wanderlind	9,478	0,68	1.022	9.994	0,92	1,3	13,00

*Cálculo considerando espaçamento (3 x 1,5) com a densidade de 2.222 plantas/ha.

Conclusão

Em relação as características de produtividade e qualidade físico-químicas, as cultivares avaliadas:

- Mostraram diferenças em relação aos sólidos solúveis
- Mostraram diferenças na produtividade por hectare.
- Mostraram diferenças em relação ao peso médio das frutas
- Não mostraram diferenças em relação ao diâmetro das frutas

Bibliografia

ECK,P. Botany.In:ECK,P.; CHILDERS,N.(ED) Blueberry Culture.New Jersey: Rutgers University Press,1966.p14-44

GALLETA;G. J; BALLINGTON,J.R. Blueberry, cranberry and lignonberry In:JANICK, J.; MOORE, J. N.(ed). Fruit Breeding. NewYork: Jhon Villey & Sons, 1996,p.1-108.

JOSEPH,J.A.;HALE,S. H.;CASADESUS,G. Reversing the deleterious effects of aging on neuronal communication and behaviour:beneficial properties of fruit polyphenolic compounds.American Journal clinical nutrition ,p313-316, USA, 2005

Influência de diferentes composições de substrato na produção de massa fresca e seca de mudas de mirtilo (*Vaccinium* spp.)

*Nara Cristina Ristow*¹

*Sílvia Carpenedo*²

*Luis Eduardo Corrêa Antunes*³

*Marcia W. Schuch*⁶

*Bruno Aquino*⁴

*Emerson Dias Gonçalves*⁵

Introdução

O mirtilo apresenta grande importância comercial, especialmente nos Estados Unidos e em alguns países da Europa (Eynard, s.d.; França, 1991). Na América do Sul, o Chile tem se destacado, sendo que, segundo Hancock et al. (1992), neste país há uma área cultivada próxima a 300 ha e em plena expansão. No Brasil, as perspectivas de cultivo são promissoras, tanto para consumo interno como para exportação (França, 1991).

Dentre os fatores envolvidos na produção de mudas, a qualidade do substrato reveste-se de grande importância, uma vez que este proporciona a obtenção de mudas saudáveis, livres de pragas e doenças e de boa qualidade (Antunes et al., 2002).

Segundo Browse (1979) o problema básico na multiplicação é a criação de condições que assegurem a sobrevivência do material propagado até que a muda esteja formada. Para o mirtilo, além do baixo enraizamento, outro problema observado é o lento desenvolvimento/sobrevivência das mudas após a formação das raízes. Desta forma, deve-se dar atenção especial ao pH dos substratos, uma vez que é uma planta que se desenvolve em solos ácidos. Conforme Shelton & Moore (1981), o substrato é um fator de grande importância na propagação de mirtilo. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de mirtilo em diferentes composições de substrato.

¹Eng. Agrôn., Msc., Doutorando da Universidade Federal de Pelotas FAEM/UFPel. (ristow@cpact.embrapa.br)

²Graduando(a) em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas FAEM/UFPel, bolsista CNPq. (carpenedo.s@hotmail.com)

³Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (antunes@cpact.embrapa.br)

⁴Bolsista FAPERGS. (b.aquino@gmail.com)

⁵Eng. Agrôn., Dr., Bolsista RD - CNPq, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (emersondg@hotmail.com)

⁶Eng. Agrôn., Dra., UFPel/FAEM, Pelotas, RS. Bolsista CNPq. (marciaws@UFPel.tche.br)

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em estufa na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, localizada na Latitude 31,5° e longitude 52,21° a 70 metros de altura, durante os meses de dezembro de 2005 a abril de 2006. Foram utilizadas mudas da cultivar do grupo Highbush, cultivar Georgiagem oriundas de multiplicação *in vitro*.

As mudas foram transplantadas para vasos com capacidade para 6 Kg, utilizando sete diferentes substratos para a formação das mudas, os quais são: T1 – Plantmax (100%) – PI; T2 – Plantmax + Perlita (1 : 1) – PI + P; T3 – Terra + Matéria Orgânica + Perlita (1: 1 : 1) – T + MO + P; T4 – Terra/casca de arroz + Terra (1 : 2) – CAr + T; T5 - Terra + Matéria Orgânica + Vermiculita (1 : 1 : 1) – T + MO + V; T6 – Casca de acácia + Terra (1: 2) CAc + T; T7 – Acícula de pinus + Terra – (1:2) – A + T.

O delineamento estatístico adotado no experimento foi inteiramente casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições, onde a unidade experimental foi composta por cinco plantas.

Foram realizadas quatro aplicações de fertilizante (500 ml), composto por sulfato de amônio (12%), Uréia (35%), sulfato de potássio (10%), sulfato de magnésio (10%) e ácido fosfórico (10%).

As variáveis avaliadas foram massa seca e massa verde das raízes e parte aérea das plantas de mirtilo. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Duncan. As análises foram processadas pelo programa SANEST. Algumas características químicas dos substratos encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas dos substratos utilizados no trabalho. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2006.

Tratamentos	pH água	M.O. % (m/v)	K	P	Al	Ca	Mg
			mg/dm ³		cmol/dm ³		
Plantmax	4,9	8,6	898	256,4	0,1	17,9	14,8
Plantmax + Perlita	5,0	7,3	662	197,2	0,1	20,1	6,0
Terra + Matéria Orgânica + Perlita	7,2	5,2	390	164,8	0,0	15,2	2,3
Casca de arroz + Terra	5,1	5,2	248	73,6	0,1	4,4	1,9
Terra + Matéria Orgânica + Vermiculita	7,3	3,9	454	264,8	0,0	16,5	15,5
Casca de acácia + Terra	5,6	6,8	84	16,8	0,0	8,7	1,7
Acícula + Terra	5,0	7,1	120	35,2	0,3	5,6	3,3

Resultados e Discussão

Observou-se que houve diferenças significativa no desenvolvimento de plantas de mirtilo cv. Georgeagem em diferentes composições de substrato. A produção de massa fresca e seca das raízes, com 146,67g e 45,02g, respectivamente e na parte aérea de plantas, com 125,75g e 57,95g, respectivamente, foram os melhores resultados apresentado pelo substrato acícula + terra. Os substratos Plantmax, Plantmax + perlita e casca de arroz + terra, seguido do substrato acícula + terra foram os que apresentaram as melhores produções de massa fresca e seca.

Os melhores resultados foram obtidos em substratos com pH baixo, sendo que as plantas de mirtilo necessitam de solos com características especiais para que apresentem um bom crescimento e produção. Segundo Ballinger (1996), devido à sua distinta exigência nutricional, muitas práticas de adubação que são comuns à maioria das espécies frutíferas não são indicadas para o mirtilo. Para que apresente alta produtividade, o mirtilo deve ser cultivado em solos muito ácidos, com pH entre 4 e 5,5, arenosos, franco-arenoso ou argilosos, não muito profundos e de baixa fertilidade.

Tabela 2. Médias da massa fresca e seca das raízes e parte aérea de plantas de mirtilo para cv. Georgiagem em diferentes composições de substrato. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Tratamentos	Massa fresca e seca da parte aérea (g)		Massa fresca e seca das raízes (g)	
	Massa fresca	Massa seca	Massa fresca	Massa seca
Plantmax	71,90 b	33,02 b	73,59 b	21,12 b
Plantmax + Perlita	47,38 c	23,53 c	54,19 bc	14,69 bc
Terra + Matéria Orgânica + Perlita	6,42 d	4,98 d	11,25 c	7,74 bc
Casca de arroz + Terra	57,11 bc	27,11 bc	62,29 b	16,05 bc
Terra + Matéria Orgânica + Vermiculita	9,48 d	5,28 d	12,44 c	5,05 c
Casca de acácia + Terra	42,74 c	21,39 c	52,48 bc	13,69 bc
Acícula + Terra	125,75a	57,95 a	146,67a	45,02 a
CV (%)	18,94	14,04	31,96	33,79

Conclusão

O pH do substrato influenciou diretamente no desenvolvimento das plantas de mirtilo

Os substratos Plantmax, Plantmax + perlita, casca de arroz + terra e acícula + terra, apresentaram os melhores resultados quanto à produção de massa fresca e seca das raízes e parte aérea.

Agradecimento

Os autores agradecem o apoio financeiro da FAPERGS, CNPq e Capes.

Bibliografia

- ANTUNES, L.E.C.; DUARTE FILHO, J.; BUENO, S.C.S.; MINAMI, K. Tratamentos de substrato na produção de mudas frutíferas. In: PRODUÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE MUDAS DE PLANTAS FRUTÍFERAS. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.23, n.216, p.16-20, 2002.
- BALLINGER, W.E. Soil management, nutrition and fertilizer practices In: ECK, P.; CHILDRES, N. [Ed.] Blueberry culture. Brunswick: Rutgers University, 1996. p. 132-178.
- BROWSE, P.M. A propagação das plantas. Publicações Europa-América, Lda.: Portugal, 1979. 229p.
- EYNARD, G.G. La coltivazione del mirtillo. 3 ed. S.I: Universale Edagricole, s.d.. 75p.
- FRANÇA, S. Mirtilo: uma doce e rendosa novidade. Manchete Rural, Rio de Janeiro, n. 46, p.32-34, 1991.
- HANCOCK, J.; RETAMALES, J.; LYRENE, P.; MOGGIA, C.; LOLAS, M. Blueberry culture in Chile – current status, future prospects. HortTechnology, Alexandria, v.2, n.3., p.310-315, 1992.
- SHELTON, L.L.; MOORE, J.N. Highbush blueberry propagation under southern U.S. climatic conditions. HortScience, Alexandria, v.16, n.3, p.320-321, 1981.

FRUTAS NATIVAS E OUTRAS FRUTAS

Períodos de frio e concentrações de ácido giberélico em sementes de jabuticabeira na evolução da percentagem de emergência de plântulas

Tiago da Silveira Camelatto¹

Enilton Fick Coutinho²

Fabício Carlotto Ribeiro³

João Guilherme Casagrande Júnior⁴

Elisa Rondam Caetano⁵

Nicácia Portella Machado⁶

Introdução

A jabuticabeira (*Plinia trunciflora* (Berg) Kaus.) é uma árvore frutífera da família Myrtaceae, e nativa da Mata Atlântica Brasileira incorporada à cultura popular pelos indígenas tupis (Mattos, 1983). Produz frutas negras, do tipo baga, globosas, de até 3 cm de diâmetro, e são consumidas *in natura* ou processadas como geléias, licores e vinhos. A jabuticabeira é propagada principalmente via sementes, entretanto, pode ser propagada assexuadamente por estaquia ou mergulhia, métodos pouco usados por ser considerada espécie de difícil enraizamento (Manica, 2000).

Uma característica limitante para esta cultura é o longo período juvenil, devendo-se, então, produzir portas-enxerto de pés-francos para posteriormente enxertar as variedades desejadas.

Tratamentos das sementes em baixas temperaturas, bem como com giberelinas, têm sido utilizados para melhorar a germinação de diversas espécies, como exemplos: kiwi (Mattiuz et al., 1996); citros (Sousa et al., 2002); bem como em diversas outras espécies de plantas cuja literatura é abundante.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o período de emergência e a percentagem de plântulas de jabuticabeira (*Plinia* spp.) oriundas de sementes com tratamentos com frio ou com ácido giberélico.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Embrapa, Estação Experimental da Cascata (E.E. Cascata), onde foram coletadas as frutas de uma jabuticabeira com idade aproximada de 50 anos. As sementes foram despulpadas e limpas de mucilagem com jato forte de água. As sementes de jabuticabeira: sem tratamento; tratadas com frio por 110 ou 160 horas em câmara fria (4-6°C e 70% UR); e as imersas durante 12 horas em solução de ácido giberélico (500 ou 1000mg.L⁻¹) foram semeadas (20/12/2005) individualmente em vasos plásticos com capacidade de 2,0 litros, contendo terra

¹Eng. Agrôn., Mestrando PPGA/UFPel. (tcamelatto.faem@ufpel.tche.br)

²Eng. Agrôn., Dr. Embrapa Clima Temperado. (enilton@cpact.embrapa.br)

³Acadêmico Agronomia UFPel-Faem, bolsista Fapergs,

⁴Eng. Agrôn., Dr., bolsista Fapergs-RS

⁵Téc. Agríc. Agropecuária, Embrapa Clima Temperado

⁶Eng. Agríc. Doutorando PPGA/UFPel.

mais substrato comercial para fruteiras (1:1 v/v), os quais foram mantidos em casa de vegetação (27-30°C). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x7 (5 tratamentos x 7 tempos de avaliação), com cinco repetições de 50 sementes/parcela. Avaliou-se, após 20, 24, 28, 32, 36, 40 e 44 dias da semeadura, o percentual de plântulas emergidas.

Resultados e Discussão

Em geral, os tratamentos com frio e os com ácido giberélico aumentaram e anteciparam o tempo de emergência, havendo maiores taxas de emergência com os tratamentos de 160 horas de frio, bem como com 500mg.L⁻¹ de AG₃, desde a primeira avaliação (20 dias) até a avaliação final (44 dias) pós-semeadura. Estes foram os tratamentos mais interessantes, do ponto de vista prático.

Quanto a efeitos adicionais de aumentos na quantidade de horas de frio, bem como na concentração de AG₃, não se pode afirmar se tais aumentos elevariam as taxas de emergência e se aumentariam a velocidade de emergência, entretanto, como os melhores tratamentos tiveram percentagens de emergência acima de 85%, acredita-se que os resultados obtidos são suficientes para recomendação à viveiristas.

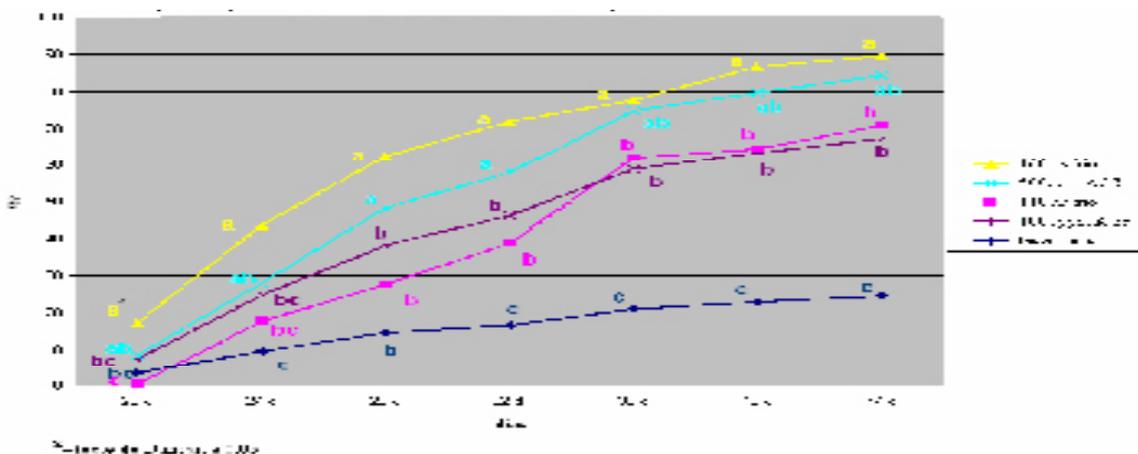


Figura 1. Percentagem de emergência de plântulas de jabuticabeira de sementes tratadas com frio (4-6°C) ou com ácido giberélico, desde 20 até 44 dias após semeadura. Pelotas, RS. 2006.

Conclusões

- Os tratamentos de sementes com 110 ou 160 horas de frio, bem como a imersão em solução de ácido giberélico (500 ou 1000mg.L⁻¹) aceleram e aumentam a emergência de plântulas de jabuticaba;
- São recomendados os tratamentos de sementes de jabuticabeira com 160 horas de frio (4-6°C), bem como a imersão por 12 horas em solução de AG₃ (500mg.L⁻¹) para acelerar e aumentar a percentagem de emergência de plântulas.

Bibliografia

MATTOS, J.R. **Frutas nativas do Brasil: jabuticabeiras**. Porto Alegre, 1983. 92 p.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1: técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biribá, carambola, cereja-do-rio-grande, jabuticaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 327 p.

MATTIUZ, B et al. **EFEITOS DO ÁCIDO GIBERÉLICO E DA BAIXA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE KIWI** (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.) CULTIVAR BRUNO. **Sci. agric.**, Piracicaba, v. 53, n. 1, 1996.

SOUSA, HUMBERTO UMBELINO DE et al . **Efeito do ácido giberélico sobre a germinação de sementes de porta-enxertos cítricos**. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, 2002.

SOUSA, HUMBERTO UMBELINO DE et al . **Efeito do ácido giberélico sobre a germinação de sementes de porta-enxertos cítricos**. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, 2002.

Propagação de *Physalis* em diferentes substratos sobre efeito do ácido giberélico

Filho, J.L.M.¹
Rufato L.²
Kretzschmar, A.A.³
Silva, L.C.⁴
Brighenti, A.F.⁵
Ribeiro, R.S.⁵
Mmadeira, F.⁵
Congiu, G.A.⁵
Souza, A.⁵

Introdução

A fruticultura é uma atividade extremamente importante, movimentando muitos mercados, gerando grandes montantes em divisas, empregos e proporcionando o desenvolvimento de diversos países (ALVARENGA et al., 2004). Além disso, há uma crescente conscientização de que a inclusão de frutas no hábito alimentar tem efeito benéfico sobre a saúde das pessoas, acarretando numa forte tendência de aumento do consumo de frutas em quase todo o mundo (FACHINELLO et al., 2003).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com uma área de aproximadamente 3,5 milhões de hectares (AGRIANUAL, 2004). Entretanto, a produção do grupo de pequenas frutas estima-se que contribua apenas com 110.000 toneladas (SANTOS, 2003). A produção de pequenas frutas tem despertado a atenção de consumidores, processadores de frutas e agentes comercializadores (HOFFMANN, 2003). Uma frutífera pertencente a este grupo e de grande valor nutricional e econômico é a *Physalis* que está sendo difundida no mercado internacional, principalmente, por seu sabor e características medicinais que a tornam muito atrativa para sua comercialização.

A *Physalis* sp. é uma frutífera originária dos Andes e ocorre desde o México até o Peru. Pertence à família Solanaceae e ao gênero *Physalis* que conta com mais de oitenta espécies. A planta pode chegar até 2 metros de altura e apresenta à raiz fibrosa ramificada, talo herbáceo com pilosidades, as flores são relativamente grandes, hermafroditas, pentâmeras com o cálice verde e a corola amarela, com uma mancha roxa na base das pétalas. O fruto é uma baga carnosa de forma arredondada, com diâmetro que varia entre 1,25 e 2,5cm e massa entre 4 a 10 gramas (FINAGRO, 2000).

Considerando o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de germinação de sementes de *Physalis* em diferentes substratos e concentrações de ácido giberélico.

¹Acadêmico do curso de Agronomia CAV-UDES (zeluizmarconfilho@hotmail.com)

) ²Orientador, Dr. Fruticultura, Prof. CAV/UDESC, (leoruffato@yahoo.com.br)

) ³Orientadora, Dra. Fruticultura, Prof. CAV/UDESC, (a2aak@cav.udesc.br)

⁴Acadêmico Mestrado em Produção Vegetal CAV/UDESC.

⁵Acadêmico do Curso de Agronomia - CAV/UDESC

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de Fitopatologia na Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC em Lages, SC. Os ensaios foram conduzidos em casa de vegetação com temperatura controlada de 25°C. As sementes foram tratadas nas concentrações de 0, 500, 1000 e 2000 mg L⁻¹ de ácido giberélico durante 20 horas, o produto utilizado foi o GA3. Em seguida elas foram semeadas em substrato comercial (Plantmax), casca de arroz carbonizada e areia. O dados obtidos através de um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, foi submetido a análise estatística e o teste para comparação de médias foi Duncan 5%.

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa entre o substrato comercial e a casca de arroz carbonizada (Figura 1). A casca de arroz apresentou um arranque inicial mais rápido, porém não possuía os nutrientes necessários para manter a planta no decorrer de seu desenvolvimento.

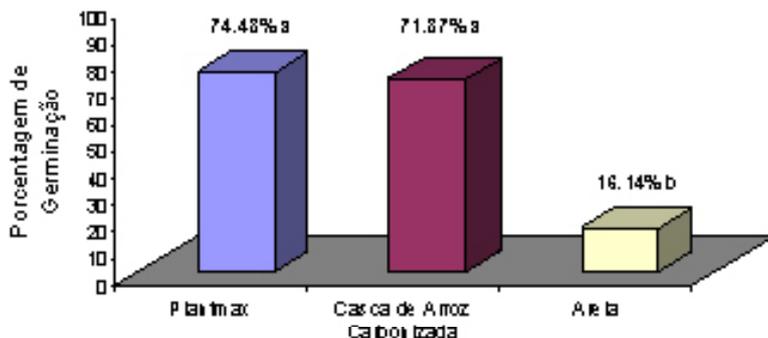


Figura 1. Porcentagem de sementes de *Physalis* germinadas em diferentes substratos. Lages, SC, 2006.

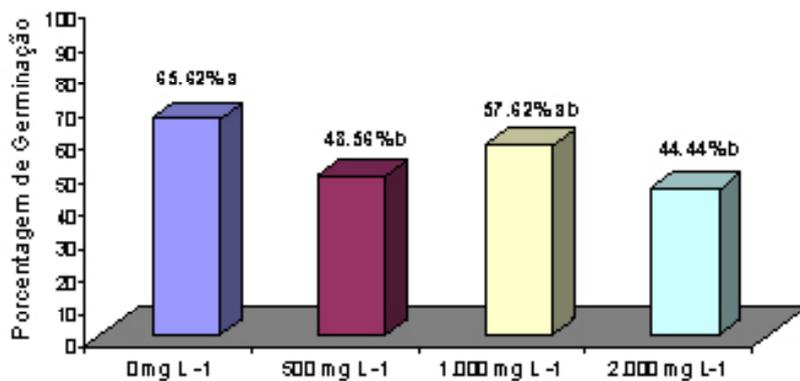


Figura 2. Porcentagem de sementes de *Physalis* germinadas sob o efeito de diferentes concentrações de ácido giberélico (GA3). Lages, SC, 2006.

Observando a Figura 2, é possível notar que a testemunha foi o tratamento mais eficiente, já que a *physalis* é uma planta muito agressiva apenas a embebição em água foi o bastante para atingir uma alta taxa de germinação.

Conclusão

Os dados analisados indicaram que os tratamentos onde o substrato utilizado foi comercial ou casca de arroz carbonizada sem ácido giberélico apresentaram melhor resultado. A embebição das sementes em água foi o suficiente para promover a germinação das sementes de physalis, tornando desnecessário o tratamento com ácido giberélico.

Bibliografia

AGRIANUAL. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo, 2004.

ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; FRÁGUAS, J.C.; ANDRADE, J.C.; PEREIRA, L. V.; SANTOS, C.C.; SILVA, V.J. da.; Mercado de frutas em lavras. In: XVIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Florianópolis, SC, 2004. Anais... CD Ram.

FACHINELLO, J. C.; RUFATO, L.; ROSSI, A.; et al. Rastreabilidade para Frutas Frescas para Conservas. VI Enfrute, Encontro Nacional Sobre Fruticultura de Clima Temperado. Fraiburgo, SC. p. 65-72, 2003.

HOFFMANN, A. Apresentação. 1º. Seminário Brasileiro Sobre Pequenas Frutas. Bento Golçalves. p.6, 2003.

SANTOS, A.M. Pequenas Frutas: Novas Alternativas de Diversificação com Fruticultura em Pequenas propriedades. VI Enfrute, Encontro Nacional Sobre Fruticultura de Clima Temperado. Fraiburgo, SC. Anais... p.7-14, 2003.

Efeito de diferentes tipos e concentrações de citocinina na multiplicação *In Vitro* de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.)

Joseane Almeida de Souza¹ Márcia Wulff
Schuch² Lorena Pastorini
Donini¹ Mirian de Farias

Introdução

O Brasil é um dos principais centros de diversidade genética de espécies frutíferas. No Sul do Brasil existe uma grande diversidade de fruteiras nativas, dentre as quais se destaca a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), pertencente à família Mirtáceas (Raseira et al., 2004). A pitangueira é originária da região que se estende desde o Brasil Central até o norte da Argentina, no entanto sua distribuição se fez ao longo de quase todo território brasileiro, bem como em várias partes do mundo (Bezerra et al., 2000).

A presença de antocianinas aliada aos teores de flavonóides e carotenóides totais na pitanga fazem deste fruto uma fonte promissora de compostos antioxidantes cujo cultivo deveria ser estimulado (Lima et al., 2002). Entretanto a maioria dos pomares existentes não utiliza cultivares definidas e são geralmente provenientes de plantas propagadas por sementes, resultando em grande variabilidade genética, originada pelo processo de recombinação gênica. Em decorrência da utilização desse tipo de muda, os pomares formados resultam em plantas desuniformes, de baixa produtividade e dando origem a frutos de má qualidade (Bezerra et al., 2002; Bezerra, et al., 2004). O cultivo *in vitro*, através da micropropagação, é um método viável para propagação de diversas espécies frutíferas, podendo ser utilizado também com as espécies nativas proporcionando a formação de pomares com populações de plantas homogêneas, possibilitando a produção de mudas com alta sanidade, além de acelerar os métodos de propagação convencional.

Na multiplicação *in vitro* o objetivo é produzir o maior número possível de plantas, no menor espaço de tempo. Fatores como meio de cultura, tipo e concentração de citocininas são fatores importantes a serem observados nesta fase (Grattapaglia & Machado, 1998). A citocinina é indispensável nesta fase para a quebra da dominância apical e indução da proliferação de gemas

¹Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fruticultura de Clima Temperado, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Cx. Postal 354, 96010-900, Pelotas, RS. *(joseas@ufpel.tche.br)

²Eng. Agrôn.(a), Dra., Professora do Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPEL. Caixa Postal 354, 96010-900, Pelotas, RS. (marciaws@ufpel.tche.br)

³Aluna do Curso de Ciências Biológicas, Bolsista PIBIC/CNPq-Laboratório de Micropropagação de Plantas Frutíferas, Departamento de Fitotecnia, FAEM, UFPEL.

Apoio: MCT/CNPq e FAPERGS

axilares (Hu & Wang, 1983). O BAP (Benzilaminopurina) tem sido muito eficaz para promover multiplicação em diversas espécies, além de ser a mais barata de todas, seguida em ordem decrescente, por cinetina (CIN) e isopenteniladenina (2iP) (Hu & Wang, 1983; Grattapaglia & Machado, 1998).

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tipos e concentrações de citocinina na multiplicação *in vitro* de pitangueira.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Micropropagação de Plantas Frutíferas, Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas, RS. O material vegetal utilizado foram mudas de pitangueira, cedidas pela Embrapa Clima Temperado. Segmentos caulinares com 3 ou quatro gemas, sem o ápice, provenientes de brotações de pitangueira cultivadas *in vitro*, foram utilizados como explante.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial 3 x 3 com quatro repetições por tratamento. Cada repetição era composta de um frasco com cinco explantes. Os tratamentos foram constituídos por diferentes concentrações de citocinina adicionada ao meio de cultura (0; 5,0; 10 μ M) e três diferentes citocininas (BAP; 2iP; zeatina), totalizando nove tratamentos.

O meio de cultura utilizado foi o WPM (Lloyd & Mccown, 1980), suplementado com 100mg L⁻¹ de mio-inositol, 30g L⁻¹ de sacarose e solidificado com ágar na concentração de 6g L⁻¹, sendo o pH ajustado para 5,8 antes da inclusão do solidificante e, posteriormente, autoclavado a 121°C e 1,5atm por 20 minutos. Foram utilizados frascos com 30mL de meio de cultura.

Após a inoculação, os explantes foram mantidos em sala de crescimento com fotoperíodo de 16 horas diárias luz, temperatura de 25 \pm 2°C e densidade de fluxo de fótons do período de luz de 27mmol m⁻² s⁻¹.

Aos 45 dias de cultivo, foram avaliados o número médio de folhas, o número médio de brotações e o comprimento das brotações. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Duncan. Os dados de número médio de folhas e número médio de brotações foram transformados segundo raiz quadrada de x + 0,5, onde x é o número obtido.

Resultados e Discussão

Para a variável número médio de folhas, houve diferença estatística nos tratamentos com citocinina, observando-se que as concentrações testadas não diferiram entre si mas foram superiores à ausência do regulador (Tabela 1). Orlov et al. (2000), trabalhando com multiplicação de ameixeira, obtiveram os melhores resultados no número de folhas por explante utilizando BA e BA-riboside, nas concentrações de 0,5 e 1,5 mg L⁻¹, juntamente com 2iP e 2iP-riboside, na concentração de 1,5 mg L⁻¹.

Tabela 1. Número médio de folhas em explantes de pitangueira após 45 dias de cultivo *in vitro* em meio WPM com diferentes concentrações de citocininas. UFPel, Pelotas, RS. 2006.

Concentração de citocinina (μ M)	Número médio de folhas
10	3,96 a'
5	3,93 a
zero	3,24 b

*Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

Para número médio das brotações observou-se que não houve diferenças entre as concentrações testadas, ambas diferindo da testemunha e o BAP foi a citocinina que apresentou os melhores resultados, seguido da zeatina e o 2iP apresentou os piores resultados (Tabela 2).

Olivier (1997), observou que o meio MS com 100% dos seus sais e vitaminas adicionado de 1,2µM de 6-Benziladenina (BA) e 0,3µM de Ácido naftalenoacético (ANA), utilizado para a multiplicação de pitanga (*Eugenia uniflora*), apresentou baixa taxa de multiplicação, sendo necessário a otimização de um meio de cultivo ideal para a multiplicação desta espécie.

Bertoni & Biricolti, (1996), observaram que ocorreu proliferação de parte aérea em *Feijoa sellowiana* (Berg.) quando adicionado BA no meio de cultivo, mas não houve diferença no número de brotações quando utilizaram concentrações de 2,5 a 10,0µM de BA.

Tabela 2. Número médio das brotações em explantes de pitangueira após 45 dias de cultivo *in vitro* em meio WPM na presença de diferentes tipos e concentrações de citocinina. UFPel, Pelotas, RS. 2006.

Tipo de Citocinina	Concentração de Citocinina [µM]		
	zero	5	10
BAP	1,20 aB	2,35 aA	2,44 aA
ZEATINA	1,10 aB	1,53 bA	1,80 bA
2P	1,19 aA	1,05 cA	1,12 cA

*Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

Para a variável comprimento médio das brotações não foi verificada diferença estatística para os fatores avaliados, verificando-se comprimento médio variando de 0,3 cm a 0,6 cm de acordo com os tratamentos.

Conclusão

Na multiplicação *in vitro* de pitangueira deve ser utilizada a menor concentração da citocinina BAP a qual apresentou resultado satisfatório e tem menor custo.

Referências Bibliográficas

- BERTONI, P.; BIRICOLTI, S. Preliminary observations on the *in vitro* behaviour of *Feijoa sellowiana* (Berg.) seedlings. Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura, v.58, n.4, p. 61-64, 1996.
- BEZERRA, J.E.F.; SILVA JÚNIOR, J.F. da; LEDERMAN, I.E. Pitanga (*Eugenia uniflora* L.). Jaboticabal: FUNEP, 2000. 30p. (Série Frutas Nativas, 1).
- BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; FREITAS, E.V.; JUNIOR, J.F.S. Propagação de genótipos de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) pelo método de enxertia de garfagem no topo em fenda cheia. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.24, n.1, p.160-162, 2002.
- BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; SILVA JÚNIOR, J.F. da et al. Comportamento da pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob irrigação na região do vale do rio moxotó, Pernambuco. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.26, n.1, p.177-179, 2004.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. Micropropagação. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CNPq, 1998, p. 183-260.
- HU, C.Y., WANG, P.J. Meristem, shoot tip and bud culture. In: EVANS, D.A., SHARP, W.R., AMMIRATO, P.V., YAMADA, Y., eds. Handbook of plant cell culture: techniques for propagation and

breeding. New York: Macmillan, 1983. p.117-227.

LIMA, V.L.A.G.; MÉLO, E.A.; LIMA, D.E.S. Fenólicos e carotenóides totais em pitanga. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.59, n.3, p.447-450, 2002.

LLOYD, G.; McCOWN, B. Commercially feasible micropropagation of montain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot tip culture. *Com. Proc. Int. Plant Prop. Soc.*, v.30, p.421-327, 1981.

OLIVER, J. J. Initiation of the Surinam cherry (*Eugenia uniflorum*) in tissue culture. *Inligtingsbulletin Instituut vir Tropiese en Sbtropiese Gewasse*, n. 295, p. 5-6, 1997.

LEONTIEV-ORLOV, O.; MOSSI, A.J.; CANSIAN, R.L.; ROGALSKI, M.; VENDRUSCOLO, T. Diferentes reguladores de crescimento na multiplicação in vitro de ameixeira (*Prunus domestica* L.) cultivar Kantimirovskaja. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.22, n.2, p.268-271, 2000.

RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C.; TREVISAN, E.D. et al. Espécies frutíferas nativas do sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 122p.

Avances en la selección del guayabo del país - *Acca sellowiana* (berg) burret en Uruguay

Vignale, B.¹

Camussi, G.²

Cabrera, D.³

Nebel, J. P.⁴

Cunda, N.²

Pritsch, C.²

Introducción

El "guayabo del país" es una especie originaria de la Región Noreste del Uruguay y Sur del Brasil, que presenta buena potencialidad agronómica y comercial como planta frutal. Es creciente el interés por esta especie, debido a la amplia gama de destinos a la que se ajusta, su valor nutritivo, junto con la necesidad de diversificar y diferenciar la oferta de frutas y sus derivados en el mercado.

Naturalmente se distinguen dos poblaciones, "grupo Brasil" y "grupo Uruguay", con un amplio rango de variación de caracteres morfológicos y agronómicos (Nodari *et al.*, 1997; Ducroquet *et al.*, 2000; Thorp y Bielecki, 2002).

En Uruguay se reconoce que a través de los años, los pobladores han seleccionado y propagado las mejores plantas, que pueden considerarse variedades locales. Estos materiales se cultivan en huertos y jardines familiares, en forma dispersa, desde donde es posible se hayan escapado del cultivo, pasando a ocupar áreas naturales como individuos o poblaciones subespontáneas (Marchesi, com. pers.). Varios estudios señalan la diversidad que presenta la especie en el país (Mattos, 1986; Tállice *et al.*, 1996; Vignale y Bisio, 2005; Cunda, 2006). El comercio del fruto es relativamente escaso, siendo el consumo de tipo hogareño, con fruta proveniente de árboles aislados cultivados en jardines o huertas. Los montes comerciales son pocos y el material es proveniente de semilla, por lo que no se tiene un producto homogéneo en calibre, forma, color, etc. Las principales limitantes han sido el desconocimiento de la especie por parte de los consumidores, y la gran variabilidad de genotipos en cultivo (Camussi, com pers.).

El presente estudio tiene como objetivo conocer y seleccionar materiales con buen potencial frutícola y comercial. Se enmarca dentro de un programa que estudia la diversidad genética, el valor agronómico y el potencial comercial, tendiente a la selección, mejoramiento, conservación y utilización de especies frutícolas nativas.

¹Facultad de Agronomía. Estación Experimental Salto. Universidad de la República. Ruta 31, km 21.5, Salto, Uruguay. (herbea@adinet.com.uy)

²Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Garzón 780, Montevideo, Uruguay. (gcamussi@fagro.edu.uy; clara@fagro.edu.uy)

³INIA Las Brujas. Departamento de Fruticultura. Ruta 48, km 10, Canelones, Uruguay. (dcabrera@lb.inia.org.uy)

⁴Dirección General Forestal. Departamento de Bosque Nativo. MGAP. 18 de julio 1455, Montevideo, Uruguay. (jpnebel@adinet.com.uy)

Materiales y Métodos

Se realizan prospecciones de materiales potencialmente interesantes tanto en zonas silvestres como en establecimientos rurales, parques, jardines y predios frutícolas, en diferentes regiones del país. Los materiales seleccionados se introducen e instalan en un Jardín de Introducción, desde el año 2002, en la Estación Experimental Salto, perteneciente a la Facultad de Agronomía, ubicada en el Departamento de Salto, al NW del país. De las plantas seleccionadas se posee, en su gran mayoría, información previa productiva y de calidad de fruta. Se realiza la caracterización de la fruta, según descriptores internacionales para fruta (IPGRI), adaptándolos a esta especie. Se realizan también observaciones fenológicas, vegetativas, productivas y sanitarias. Todos los resultados que se presentan a continuación, pertenecen a las plantas en su lugar de origen. Con fruta proveniente de montes implantados con objetivo comercial, se realizó una degustación dirigida a estudiantes, docentes y funcionarios de la Facultad de Agronomía y posterior encuesta para conocer la opinión de los potenciales consumidores.

Resultados y Discusión

En concordancia con la bibliografía consultada, en la prospección se han encontrado desde ejemplares de más de 100 años hasta plantaciones jóvenes. Se han seleccionado plantas en 18 sitios en diversas regiones del país, introduciéndose a la colección 59 materiales diferentes, de los cuales 12 de ellos provienen de zonas silvestres o subespontáneas, y el resto a materiales de quintas frutícolas y parques de establecimientos rurales.

Se observaron grupos de plantas muy poco productivas, aún en presencia de diversidad de polen, a su vez algunos grupos presentan hábito de crecimiento erecto y con gran densidad de ramas, mientras que otros, tienen pocas ramas y largas, formando una copa muy abierta (cuadro n°1).

Cuadro n° 1. Descripción de plantas en producción de 28 años de edad.

	Planta 1	Planta 2
Densidad de ramas	alta	media
Diámetro de copa [m]	4.53	6.20
Altura de copa [m]	3.08	3.67

El período de floración es prolongado, extendiéndose desde el mes de octubre hasta fines de noviembre o principios de diciembre, encontrándose algunas plantas que poseen la floración más concentrada. El porcentaje de cuajado para 2 plantas seleccionadas fue variable, con valores entre 12 y 23%, obteniéndose cosechas similares (65 kg de fruta) para ambas plantas, difiriendo significativamente el número y peso de dichas frutas (Cunda, 2006). En cuanto al período de cosecha, los materiales estudiados fueron divididos en tres categorías: tempranos (antes del 15 de marzo), de estación o intermedios (entre el 15 de marzo y el 15 de abril) y tardíos (después del 15 de abril). Esta clasificación es preliminar, y se deberán ajustar las fechas a partir de los datos de la colección.

Si se analizan las frutas estudiadas, se ha encontrado una gran diversidad, con diferencias en la forma (desde redondos a elongados), peso (5 a 90 gr), color (verde oscuro a amarillo verde), textura externa (lisos a rugosos), espesor de cáscara, número y tamaño de las semillas y calidad interna de la fruta. Estos datos se han podido relacionar con los obtenidos por Mattos (1986), identificando numerosas plantas que producen fruta de alta calidad, de buen tamaño y muy productivas, que se acercarán a las plantas mejoradas a las que se refiere ese autor, serían del tipo "guayabo grande". En la tabla n° 2 se detallan algunos datos de los distintos tipos seleccionados.

Se han encontrado muy buenos individuos con fruta redonda, lisa o algo rugosa, de maduración temprana e intermedia. A su vez varias plantas seleccionadas pertenecen al grupo de tardías con frutos grandes, verde oscuros y no tan sabrosos como los del primer grupo. Se observó una clara incidencia del factor hídrico en la calidad y tamaño de los frutos, tanto en plantas de quintas comerciales como en plantas silvestres.

Desde el punto de vista sanitario, se han podido observar en la prospección, escasos materiales con frutas que presentaban antracnosis, *Colletotrichum gloesporioides* Penz. (Cassanello, com. per.), y no se ha detectado la presencia de esta enfermedad en vivero.

Tabla nº 2. Características de fruta y época de madurez de algunos materiales seleccionados.

Materia	Peso (g/ft)	Altura (mm)	Diámetro (mm)	Alt	Textura externa	Color externo	% n°	Epoca madurez
127	24.5	34.4	35.1	0.38	AR	Verde claro	12.7	2
70	29.8	36.2	36.8	0.38	AR	Verde claro	12.7	1
G 30	21.4	33.0	33.0	1.00	L	Verde claro	12.6	1
RH 5	29.3	34.7	30.7	1.13	AR	Verde	12.9	2
Tecó c	12.0	32.1	27.4	1.17	AR	Verde claro	12.8	2
LL 3	27.5	41.6	34.4	1.21	AR	Verde	10.0	2
SJ VII	51.2	51.1	42.1	1.21	R	Verde oscuro	12.6	3
H 2.1	37.0	48.5	38.0	1.27	AR	Verde claro	12.5	3
LL 1	42.5	54.3	37.6	1.46	R	Verde oscuro	9.47	3
JP	48.0	56.6	38.6	1.47	R	Verde oscuro	15.3	2

! : temprana; † : intermedia; ‡ : tardía

L: liso; AR: algo rugoso; R: rugoso

Respecto a la experiencia de degustación y encuesta, los resultados indican que el 43,2 % de los encuestados no conocía el fruto. Es de destacar que la población encuestada estaba relacionada directamente con el medio rural, por lo que en próximos estudios es esperable que el desconocimiento de la fruta sea mayor. A nivel general, la opinión sobre la fruta marcó un 86.3 % de opiniones a favor de los ítems: buena y deliciosa, aún en quienes no conocían la fruta y la degustaban por primera vez, llegando éstos al 82.9% la suma de las opiniones buena y deliciosa. En cuanto a las apreciaciones sobre atributos de la fruta, destacan el reconocimiento del sabor y del aroma, frente a aspectos externos. Esto implica que en futuros planes comerciales de guayabo será necesario tener en cuenta estrategias de promoción que destaquen las cualidades internas, siendo la degustación de fruta un elemento insustituible.

Agradecimientos

Se agradece al PDT (Programa de Desarrollo Tecnológico) de la DINACYT por el apoyo en la financiación.

A la Flia. Moizo, Fros, a los Ings. Agrs. J. Cavasin y A. Berrutti, a los Sres. J.A. Viettro, H. López y V. Fagúndez y técnicos, productores y pobladores de las áreas prospectadas, por su invaluable colaboración.

Referencias Bibliográficas

- BARNI, J.B., DUCROQUET, J-P, SILVA, M., NETO, R.B., PRESSER, R.F. 2004. Potencial de mercado para a goiaba serrana catarinense. Epagri. Documento 212. 46 p
- CUNDA, N. 2006. Caracterización de plantas de "Guayabo del país" (*Acca sellowiana* (Berg) Burret) desde un enfoque frutícola. Tesis. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Uruguay. 98 p.
- DUCROQUET, J.P, HICKEL, E.R. y NODARI, R. O. 2000. Goiabeira-serrana (*Feijoa sellowiana*). Jaboticabal, SP, Ed. Funep. 66 p. (Série Frutas Nativas).
- IPGRI . 1999. Descriptors for Citrus. Internacional Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- MATTOS, J.R. 1986. A Goiabeira Serrana. Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renovaveis "AP". Publicacao N° 19. Porto Alegre. Brasil. 84 p.
- NODARI, R.O., GUERRA, M.P, MELER, K.T. y DUCROQUET, J.P. 1997. Genetic variability of *Feijoa sellowiana* germplasm. Proc. Int. Symp. on Myrtaceae. Acta Horticulturae N° 452:41-45
- TÁLICE, R., CASTRO, J. e IZAGUIRRE, P. 1996. Prospección y evaluación de frutas autóctonas con énfasis en el guayabo del país y durazno. INIA – Proyecto FPTA 054. Informe final. Uruguay.
- THORP, G. and BIELESKI, R. 2002. Feijoas: Origins, Cultivation and Uses. Ed. D. Bateman, Ltd., Auckland, New Zealand. 87 p.
- VIGNALE, B. y BISIO, L. 2005. Selección de Frutales Nativos en Uruguay. Agrociencia. Uruguay 9: 35-39

Uso do coeficiente de repetibilidade no estudo da variabilidade existente em plantas de goiabeira serrana (*Acca sellowiana*)

*Juliana Degenhardt*¹

*Jean-Pierre Ducroquet*²

*Maurício Sedrez dos Reis*³

*Miguel Pedro Guerra*³

*Rubens Onofre Nodari*³

Introdução

A Goiaba serrana é uma mirtácea nativa do planalto meridional brasileiro com dispersão secundária no Uruguai. Seus frutos são consumidos em sua região de ocorrência natural, pelo menos desde o século XIX e apresentam potencial econômico devido às suas qualidades organolépticas (Ducroquet et al. 2000). Sua variabilidade vem sendo estudada em nível genético (Nodari et al. 1997) e fenotípico (Degenhardt et al. 2001; 2002 e 2003).

A avaliação da variação fenotípica, apesar da influência do ambiente sobre as características, auxilia o processo de domesticação e viabilização do cultivo comercial das espécies. Dentre estas, as características de importância agrônoma são interessantes por representarem a base da seleção em programas de melhoramento. Em estudo do efeito de anos nas características de frutos de Goiaba serrana, a parcela da variância total ambiental devida à variação entre frutos dentro de plantas sugeriu a avaliação de amostras maiores como alternativa para diminuir a variância ambiental total em programas de melhoramento (Degenhardt et al. 2002)

O coeficiente de repetibilidade vem sendo determinado em diversos estudos com espécies frutíferas (Farias Neto et al. 2002 e 2004), sendo usado geralmente para avaliar a variação entre anos para características de frutos e plantas. Para a goiaba serrana este coeficiente foi obtido para várias características de frutos, para as quais seriam necessários entre 4 e 6 anos de avaliação para a maioria das características (Degenhardt et al. 2002).

Esse trabalho teve por objetivo avaliar a variabilidade para características do fruto existente dentro de plantas de goiabeira serrana, e otimizar o tamanho de amostras.

Material e Métodos

As avaliações foram realizadas no ano de 2000 em plantas de um pomar localizado em São Joaquim, SC, implantado em 1985. Os frutos foram avaliados quanto ao peso total (PF), peso

¹Embrapa Clima Temperado, Br 392 Km 78, CEP 96001-970, Pelotas, RS. (juliana@cpact.embrapa.br)

²Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de São Joaquim, Cx. Postal. 81, 88600-000, São Joaquim, SC. (jeanpierre@iscc.com.br)

³Universidade Federal de Santa Catarina, Dep. de Fitotecnia, Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais, Cx. Postal. 476, 880400-900, Florianópolis, SC. (nodari@mbox1.ufsc.br)

de casca (PC), peso de polpa (PP), rendimento de polpa (RP), comprimento (CO), diâmetro (DI), relação comprimento / diâmetro (C/D) e número de sementes (NS).

Foram estudados dois grupos de plantas: no primeiro foram avaliados entre 10 e 40 frutos de seis plantas escolhidas por apresentarem alta produtividade e no segundo foram avaliados 10 frutos de 30 plantas, escolhidas aleatoriamente no pomar. Os frutos avaliados por planta foram considerados como repetições de um mesmo genótipo.

Para a determinação do tamanho de amostras, foram determinados os coeficientes de repetibilidade das características a partir dos métodos: Análise de Variância (Cruz & Regazzi, 1997), Componentes Principais (CP) com base na matriz de correlações e na matriz de co-variâncias, (Abeywardana 1972; Rutledge 1974) e Análise Estrutural (AE), com base na matriz de correlações (Mansour et al. 1981). Uma vez estimado o coeficiente de repetibilidade (r), a estimativa do número de medições (N_0) necessárias para predizer o real valor dos indivíduos com coeficiente de determinação genotípica (R^2) de 90% foi obtido de acordo com a expressão fornecida por Cruz & Regazzi (1997).

Resultados e Discussão

Houve variação para todas as características nos grupos de seis e 30 plantas de goiaba serrana (dados não publicados). A variabilidade dentro de plantas foi demonstrada para teores de sólidos solúveis totais e firmeza de frutos em kiwi (Pyke et al. 1996). Em caqui, a avaliação de 5 ou 10 frutos não causou aumento expressivo da herdabilidade para peso de fruto e sólidos solúveis totais (Yamada et al. 1993). Em cupuaçu, a partir do coeficiente de repetibilidade, demonstrou-se que algumas características de fruto necessitaram de 1 a 4 frutos na amostra, enquanto outras necessitaram pelo menos 8 (Costa et al. 1997).

As estimativas dos coeficientes de repetibilidade para goiaba serrana foram variáveis de acordo com os diferentes métodos de determinação (Tabelas 1 e 2). Entretanto os valores obtidos correspondentes às avaliações realizadas em amostras de 10, 20, 30 e 40 frutos não apresentaram grandes diferenças entre si. Portanto, apesar da variação existente, os genótipos estariam bem representados com amostras menores que 20 frutos, com exceção das características RP, C/D e NS. Observa-se ainda que os valores obtidos através do método da análise de variância são inferiores aos calculados pelos métodos dos componentes principais, confirmando o que já foi observado por outros autores (Farias Neto et al. 2002).

Com o objetivo de verificar a importância da variância entre plantas sobre a estimativa do coeficiente, foi avaliado o segundo grupo, composto por 30 plantas. A comparação entre os coeficientes obtidos para os dois grupos mostrou haver diferenças para algumas características, como RP e C/D. Nesses casos ficou demonstrada a importância da avaliação de maior número de plantas, principalmente quando a variação entre estas for grande, como é o caso da goiaba serrana, espécie ainda não domesticada e que apresenta elevados níveis de heterozigose, por apresentar polinização cruzada.

Tabela 1. Estimativas do coeficiente de repetibilidade, coeficiente de determinação (valores entre parênteses) e número de medições ($R^2=90\%$) (valores em negrito) associados aos coeficientes de repetibilidade, obtidos a partir dos métodos de Análise de Variância, Componentes Principais (CP) e Análise Estrutural (AE), estimados para peso de fruto (PF), peso de casca (PC), peso de polpa (PP), rendimento de polpa (RP), comprimento (CO), diâmetro (DI), relação comprimento/diâmetro (C/D) e número de sementes (NS) para 10, 20, 30 e 40 frutos avaliados em seis plantas de um pomar comercial em São Joaquim, 2000. UFSC, março de 2006. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Caráter	n ^o Frutas	ANOVA	Componentes Principais		Análise Estrutural
			Covariância	Correlação	Correlação
F	10	0.58 (33) 6.5	0.82 (35) 2.0	0.88 (35) 4.2	0.80 (34) 5.5
	20	0.51 (33) 6.5	0.75 (35) 2.4	0.83 (37) 4.5	0.80 (37) 6.0
	30	0.55 (37) 7.3	0.77 (35) 2.6	0.84 (38) 5.1	0.58 (38) 6.2
	40	0.55 (38) 7.1	0.77 (35) 2.6	0.83 (38) 5.2	0.75 (38) 6.3
C	10	0.55 (33) 7.4	0.83 (35) 1.8	0.85 (36) 4.1	0.80 (34) 5.8
	20	0.52 (36) 6.1	0.78 (35) 2.5	0.83 (37) 4.5	0.80 (37) 6.0
	30	0.55 (37) 7.1	0.75 (35) 2.5	0.83 (38) 5.3	0.58 (38) 6.3
	40	0.57 (38) 6.6	0.77 (35) 2.7	0.84 (38) 5.0	0.61 (38) 5.8
P	10	0.37 (36) 13.1	0.68 (35) 4.7	0.55 (32) 7.5	0.38 (35) 13.7
	20	0.38 (32) 13.5	0.78 (35) 2.7	0.51 (33) 8.6	0.38 (32) 16.0
	30	0.40 (35) 13.4	0.81 (35) 2.1	0.52 (37) 8.3	0.38 (35) 14.6
	40	0.40 (36) 13.4	0.75 (35) 2.4	0.52 (38) 8.3	0.38 (36) 13.5
R	10	0.14 (32) 35.0	0.48 (30) 15.8	0.43 (38) 11.8	0.15 (31) 37.0
	20	0.18 (31) 41.5	0.45 (34) 11.2	0.41 (33) 13.1	0.15 (32) 38.8
	30	0.20 (38) 35.0	0.37 (35) 13.3	0.35 (35) 14.1	0.15 (38) 37.4
	40	0.22 (32) 30.5	0.38 (36) 13.6	0.38 (36) 14.8	0.22 (32) 31.5
O	10	0.48 (30) 10.3	0.77 (37) 2.6	0.85 (36) 4.1	0.42 (38) 12.3
	20	0.42 (33) 12.6	0.88 (37) 4.7	0.57 (36) 6.6	0.41 (33) 12.8
	30	0.44 (36) 11.6	0.85 (38) 3.2	0.55 (37) 7.4	0.41 (33) 13.0
	40	0.48 (37) 10.3	0.85 (35) 4.5	0.55 (38) 7.3	0.44 (37) 11.4
I	10	0.38 (37) 13.8	0.82 (34) 3.4	0.55 (32) 8.0	0.45 (35) 10.8
	20	0.41 (33) 13.1	0.57 (36) 6.8	0.50 (35) 5.1	0.48 (34) 10.7
	30	0.48 (36) 10.6	0.58 (38) 6.2	0.55 (37) 8.1	0.45 (37) 9.4
	40	0.47 (37) 10.1	0.58 (38) 6.4	0.55 (38) 8.0	0.45 (37) 9.3
N	10	0.23 (35) 30	0.48 (30) 15.4	0.45 (30) 15.4	0.27 (35) 24.2
	20	0.15 (33) 37	0.40 (33) 13.7	0.38 (32) 13.5	0.20 (33) 36.0
	30	0.15 (37) 35	0.38 (35) 14.5	0.32 (33) 18.8	0.18 (37) 40.1
	40	0.20 (31) 35	0.42 (37) 12.6	0.35 (36) 16.4	0.18 (30) 41.0
S	10	0.18 (36) 48	0.58 (32) 7.7	0.28 (30) 21.8	0.15 (30) 38.8
	20	0.14 (38) 36	0.38 (32) 14.8	0.30 (30) 20.7	0.21 (34) 34.0
	30	0.10 (37) 38	0.45 (36) 11.1	0.28 (33) 21.5	0.15 (32) 38.1
	40	0.10 (32) 38	0.58 (38) 8.0	0.32 (33) 18.6	0.07 (38) 112.

Tabela 2. Estimativas do coeficiente de repetibilidade, coeficiente de determinação (valores entre parênteses) e número de medições ($R^2=90\%$) (valores em negrito) associados aos coeficientes de repetibilidade, obtidos a partir dos métodos de Análise de Variância, Componentes Principais (CP) e Análise Estrutural (AE), estimados para peso de fruto (PF), peso de casca (PC), rendimento de polpa (RP), comprimento (CO), diâmetro (DI) e relação comprimento/diâmetro (C/D) para 10 frutos avaliados em 30 plantas de um pomar comercial em São Joaquim, 2000. UFSC, março de 2006. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Caráter	ANOVA	Componentes Principais		Análise Estrutural
		Covariância	Correlação	Correlação
PF	0.50 (31) 9.0	0.53 (34) 6.2	0.60 (34) 6.0	0.53 (34) 6.2
PC	0.55 (32) 7.4	0.63 (34) 5.3	0.63 (34) 5.3	0.63 (34) 5.3
RP	0.65 (35) 4.8	0.66 (35) 4.6	0.66 (35) 4.6	0.66 (35) 4.8
CO	0.56 (33) 7.4	0.62 (34) 5.5	0.61 (34) 5.7	0.61 (34) 5.7
DI	0.51 (31) 8.7	0.58 (33) 6.5	0.58 (33) 6.5	0.58 (33) 6.5
C/D	0.65 (35) 4.8	0.67 (35) 4.4	0.66 (35) 4.8	0.66 (35) 4.8

Se os coeficientes de repetibilidade forem tomados como valores máximos de herdabilidade (Cruz & Regazzi 1997), estes podem ser considerados satisfatórios do ponto de vista do melhoramento. A maior variação apresentada por PP em relação a PC e PF deve estar influenciando a maior variação de RP, o que torna mais difícil sua seleção em programas de melhoramento. O fato de CO e DI terem apresentado diferentes magnitudes de variação aponta diferenças no formato de fruto dentro de plantas, sugerindo que frutos maiores tendem a ser mais alongados.

Estudo anterior dessa espécie, apontou o uso de maiores amostras como alternativa para diminuir a variância ambiental na avaliação do desempenho de genótipos (Degenhardt et al. 2002). Contudo, o aumento do número de frutos não influenciou de maneira significativa o coeficiente de repetibilidade amostras de diferentes tamanhos. Uma alternativa para diminuir a variação ambiental dentro de plantas poderia ser o uso de práticas culturais adequadas, como o raleio dos frutos.

Conclusões

- A variação no coeficiente de repetibilidade para diferentes tamanhos de amostras demonstra a confiabilidade dos resultados e sugere que amostras de 10 frutos por planta são suficientes.
- Considerando os coeficientes de repetibilidade como valores de herdabilidade, esses são satisfatórios do ponto de vista do melhoramento da espécie.

Bibliografia

- ABEYWARDANA, V. An application of component analysis in genetics. *J. Genetics* 61: 27-51, 1972.
- COSTA, J.G.; LEDO, A.S.; OLIVEIRA, M.N. Estimativas de repetibilidade de características de frutos de cupuaçuzeiro no estado do Acre. *Rev. Bras. Frutic.* 19: 313-318, 1997.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético, 2^a. ed., Viçosa, UFV, 1997, 390p.
- DEGENHARDT, J.; ORTH, A.I.; GUERRA, M.P.; *et al.* Morfologia floral da goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*) e suas implicações na polinização. *Rev. Bras. Frutic.* 23: 718-721, 2001.
- DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.P.; REIS, M.S.; *et al.* Efeito de anos e determinação do coeficiente de repetibilidade de características de frutos de goiabeira serrana. *Pesq. Agropec. Bras.*, 37: 1285-1293, 2002.
- DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.P.; GUERRA, M.P.; *et al.* Avaliação fenotípica de características de frutos em duas famílias de meios-irmãos de goiabeira serrana (*Acca sellowiana* Berg.) de um pomar comercial em São Joaquim, SC. *Rev. Bras. Frutic.* 25: 475-479, 2003.
- DUCROQUET, J.P.; HICKEL, E.R. Polinização entomófila da goiabeira serrana, *Feijoa sellowiana* (Berg), em Santa Catarina. *Rev. Bras. Frutic.* 22: 96-101, 2000.
- FARIAS-NETO, J.T.; YOKOMIZO, G.; BIANCHETTI, A. Coeficientes de repetibilidade genética de caracteres em pupunheira. *Rev. Bras. Frutic.* 24: 731-733, 2002.
- FARIAS-NETO, J.T.; CARVALHO, J.U.; MULLER, C.H. Estimativas de correlação e repetibilidade para caracteres do fruto de bacurizeiro. *Ciênc. Agrotec.* 28: 300-305, 2004.
- MANSOUR, H.; NORDHEIM, E.V.; RUTLEDGE, J.J. Estimations of repeatability. *Theoretical Applied Genetics.* 60: 151-156, 1981.

NODARI, R.O.; DUCROQUET, J.P.H.J.; GUERRA, M.P.; *et al.*. Genetic variability of *Feijoa sellowiana* germoplasm. *Acta Horticulturae*. 452: 41-46, 1997.

PYKE, N.B. Variation in harvest and storage quality o fruit from different positions on kiwifruit vines. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 24: 39-46, 1996.

RUTLEDGE, J.J. A scaling which removes bias of Abeywardana's estimator of repeatability. *Journal of Genetics* 61: 247-250, 1974.

YAMADA, M.; YAMANE, H.; YOSHINAGA, K; *et al.* Optimal spatial and temporal measurement repetition for selection in Jananese persimmon breeding. *Hortscience*. 28: 838-841, 1993.
Apoio financeiro: PRODETAB, CAPES e CNPq.

Influência da quebra de dormência seguida de diferentes tratamentos sobre germinação de sementes de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg.)

Luzia Pereira da Silva¹
Juliana Degenhardt²
Bernardo Ueno²
Andréa Bittencourt Moura³

Introdução

A goiabeira-serrana é uma espécie arbórea nativa do planalto meridional brasileiro com dispersão secundária no Uruguai (Mattos 1986). É utilizada tanto para ornamental como para o consumo *in natura* dos seus frutos, que também são usados para produção de sucos, doces e geléias (Ducroquet & Hickel 2000).

Um dos principais fatores que prejudicam a viabilização do cultivo comercial dessa espécie é antracnose, doença causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, que ataca ramos e frutos (Andrade & Ducroquet, 1992; Silva et al., 2006). Os frutos contaminados tornam-se inviáveis para comercialização, uma vez que sua aparência fica comprometida. Além disso, o índice de contaminação das sementes aumenta bastante. A porcentagem de germinação de sementes contaminadas, a exemplo do que ocorre para outras espécies (Silva et al., 2005), é menor em relação às sementes descontaminadas. Além disso, a probabilidade de obtenção de mudas livres do patógeno também aumenta quando se faz a desinfecção de sementes antes da semeadura (Henning 1996).

Portanto, visando a melhoria na germinação de sementes de goiabeira serrana, esse trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da quebra de dormência, seguida de tratamento com fungicida ou hipoclorito de sódio na germinação das sementes.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Clima Temperado. Foi utilizado um lote de sementes de goiabeira serrana obtido de frutos do Banco de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado. O despolpe dos frutos foi feito manualmente em água corrente usando de uma peneira fina. O lote de semente foi submetido aos seguintes tratamentos:

Para quebrar a dormência, as sementes foram colocadas em sacos de filó e imersas em água, sob banho-maria, a temperatura de 35°C por 35 minutos. Para o teste de germinação foram

¹Eng. Agrôn. M.Sc. Doutoranda do curso PPGFS/FAEM-UFPel, bolsista do CNPq (lufiaps@yahoo.com.br)

²Eng. Agrôn. PhD. Pesquisadores da Embrapa Clima Temperado, (juliana@cpact.embrapa.br); (berueno@cpact.embrapa.br)

³Prof. Dra. do Depto de Fitossanidade/ FAEM da UFPel, (abmoura@ufpel.edu.br)

utilizadas cinco repetições com 50 sementes cada, totalizando 250 sementes por amostra, dispostas em caixas de gerbox sobre duas folhas de papel germibox umedecidas com água destilada, na proporção 3:1 (ml de água/g de papel).

Devido a necessidade de se efetuar tratamento de sementes para erradicar os possíveis patógenos que podem ser veiculados através de sementes, foram efetuados diferentes tratamentos, usados rotineiramente em sementes de hortaliças: a) a testemunha consistiu de semeio direto; b) apenas quebra de dormência (QD); c) QD + imersão em hipoclorito de sódio (15% da formulação comercial) por 3 vezes de 15 minutos, totalizando 45 minutos; d) QD + imersão das sementes no fungicida tebuconazole [Folicur PM (5µl/g por 5 minutos)]. Após os tratamentos foi feito o semeio em gerbox. O experimento foi realizado com delineamento completamente casualizado, com 20 parcelas, totalizando 1000 sementes.

As caixas foram mantidas em câmara do tipo BOD na temperatura de 20°C, e fotoperíodo de 16/8 horas. As avaliações foram feitas aos 20 dias após o início do teste de germinação. Além da germinação das sementes, foi avaliada a qualidade das plântulas que emergiram das sementes, para analisar o vigor das sementes. A análise da normalidade das sementes foi baseada nos critérios adotados pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

Na testemunha foi realizada a avaliação da patologia das sementes. Para tanto, estas foram incubadas por sete dias a uma temperatura de 24 } 1°C, fotoperíodo de 12 horas. Usaram-se lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia, situadas 40 cm acima das caixas. Após a incubação, as sementes foram analisadas, individualmente quanto a presença de colônia de fungos com auxílio de microscópio esteroscópico e microscópio e os resultados foram expressos em porcentagem de sementes contaminadas.

Resultados e Discussão

A avaliação das sementes na ausência de tratamentos de desinfecção (testemunha), revelou a presença dos fungos: *Alternaria* sp., *Aspergillus* spp., *Chaetomium* spp., *Cladosporium* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Epicoccum* sp., *Fusarium* spp., *Nigospora* sp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp. A presença de alguns desses fungos já foi observada anteriormente, onde o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* foi predominante e os fungos *Aspergillus* e *Penicillium* foram detectados em menor quantidade (Ducroquet et al., 2000).

A porcentagem de sementes contaminadas para os tratamentos foi: testemunha (82%), apenas quebra de dormência (88%), hipoclorito de sódio (37%) e fungicida (10%). Os tratamentos com fungicida e hipoclorito de sódio foram capazes de reduzir a contaminação nas sementes, porém o tratamento químico foi o mais eficiente, com apenas 10,8% das sementes contaminadas. Assim, a utilização da quebra de dormência com água aquecida a 35°C deve ser combinada com um tratamento de desinfecção para possibilitar a redução de contaminações e aumentar a taxa de germinação. Embora as sementes não necessitem de extratificação para sua germinação (Ducroquet et al., 2000), o tratamento com água aquecida a 35°C aumentou a porcentagem de germinação das sementes, mesmo na ausência de tratamento fitossaniário (Tabela 1).

O tratamento químico induziu maior porcentagem de plântulas normais germinadas (Tabela 1). O tratamento com o hipoclorito de sódio, apesar de menos eficiente quando comparado com o químico, também, melhorou a germinação das sementes da amostra, mostrando que a eliminação de alguns fungos associados às sementes foi benéfica.

Tabela 1. Resultados médios de germinação de sementes de goiabeira serrana com quebra de dormência (tratamento térmico), tratamento com hipoclorito e tratamento químico. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. 2006.

Germinação	Tratamentos			
	Testemunha	Quebra de dormência (35°C/35 min)	Quebra de dormência + Hipoclorito de sódio	Quebra de dormência + Fungicida tebuconazole
Plântulas geminadas	32,3	51,6	59,2	67
Não geminaram	67,7	48,4	40,8	32,8

A partir dos resultados, a qualidade da semente abrange características genética, biológica, fisiológica e sanitária. No presente trabalho foi constatado que a qualidade das sementes obtidas do Banco de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado deixa a desejar. A forma mais eficaz de atuação em controle de qualidade é a permanente realização de um diagnóstico da qualidade das sementes. A obtenção de mudas de qualidade é dependente, entre outros fatores, do estado sanitário das sementes.

Conclusões

- A quebra de dormência é um procedimento útil para aumentar a taxa de germinação de sementes de goiabeira-serrana.
- Tratamentos com hipoclorito de sódio e fungicida são eficientes no controle de fungos associados a baixas taxas de germinação de sementes de goiabeira-serrana.

Bibliografia

- ANDRADE, E.R.; DUCROQUET J.P. Antracnose em goiabeira serrana. In: Congresso Nacional de Horticultura, 4., Montevidéo, 1992. Resumos: Montevidéo: Soc. Uruguaya de Hort/Conf. Latinoamericana de Horticultura, 1992. p. 31
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretária Nacional de defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Regras para Análise de Sementes. Brasília, 1992. 365p.
- DUCROQUET, J.P.; HICKEL, E.R. Polinização entomófila da goiabeira serrana, *Feijoa sellowiana* (Berg), em Santa Catarina. Revista Brasileira de Fruticultura 22: 96-101, 2000.
- DUCROQUET, J.P.H.J.; HICKEL, E.R.; NODARI, R.O. Goiabeira-serrana (*Feijoa sellowiana*). Série Frutas Nativas 5; Jaboticabal: Funep, 2000, 66p.
- HENNING, A.A. Patologia de sementes. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1996, 43p. (Embrapa-CNPSO. Documentos, 90).
- MATTOS, J.R. A goiabeira serrana. Porto Alegre; Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis, Publicação IPRNR 19, 1986, 84p.
- SILVA, L.P.; UENO, B.; MEDINA, I.L.; *et al.* Avaliação da qualidade e de métodos para tratamento sanitário de sementes de pimenta vermelha. In: XIV Congresso Brasileiro de Sementes, 2005, Foz do Iguaçu, PR. Informativo ABRATES. Pelotas: ABRATES v. 15, p. 197-197.
- SILVA, L.P.; DEGENHARDT, J.; UENO, B.; *et al.* PCR-based detection of *Colletotrichum acutatum* on red pepper (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*). In: 52. Congresso Brasileiro de Genética, 2006, Foz do Iguaçu.

Variabilidade em inflorescências de butiazeiros de Santa Vitória do Palmar¹

Elisane Schwartz²

Raquel S. Neitzel³

Rosa Lía Barbieri⁴

José Carlos Fachinello⁵

Introdução

Existem cerca de 3500 espécies na família Arecaceae, sendo que as mais conhecidas no Sul do Brasil são os jerivás, butiás e juçaras. O butiazeiro (*Butia capitata*) possui potencial para ser cultivado com fins comerciais, principalmente levando em conta a exploração da polpa dos frutos, que pode ser consumida ao natural ou na forma de sorvete, suco, licor e doce. As folhas são utilizadas para cobrir ranchos, fabricar cestas, chapéus e outras obras trançadas, ou para obter crina vegetal, de largo emprego em colchões e obras de estofaria (Reitz et al., 1988).

O butiazeiro é originário do Sul da América do Sul, ocorrendo no Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai. No Brasil ocorre principalmente no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. No Sul do Rio Grande do Sul (Pelotas, Jaguarão e Santa Vitória do Palmar), o aumento da área plantada com arroz irrigado fez com que muitas espécies nativas, como o butiazeiro, chegassem ao limiar da extinção, fazendo com que muito da sua variabilidade genética fosse perdida. Muitos aspectos de interesse desta palmeira ainda não estão completamente elucidados e necessitam ser estudados. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade existente entre plantas de butiazeiro no município de Santa Vitória do Palmar, quanto ao número e proporção de flores masculinas e femininas por ráquila, comprimento de ráquulas e diferenças entre as porções da inflorescência.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Santa Vitória do Palmar, RS, no período de novembro de 2005 a fevereiro de 2006. Para avaliação das inflorescências foram escolhidos, ao acaso, 10 indivíduos georreferenciados, com o uso de GPS (*Global Positional System*). Estes indivíduos estavam localizados em quatro locais diferentes: longitude 53° 20'43,8" e latitude 33° 31'47,8", longitude 53° 21' 35,5" e latitude 33° 31' 26,1", longitude 53° 22'40" e latitude 33° 34'40,9", longitude 53° 18'42,8" e latitude 33° 27'08,5".

¹Apoio FAPERGS

²Eng. Agrôn(a)., M.Sc. Doutoranda do PPGA/UFPel, bolsista CAPES. (elisane.schwartz@gmail.com)

³Eng. Agrôn(a)., Mestranda do PPGA/UFPel, bolsista CAPES. (raquelsilviana@yahoo.com.br)

⁴Dra. Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado. (barbieri@cpact.embrapa.br)

⁵Professor Titular de Fruticultura do Departamento de Fitotecnia UFPel. (jfachi@ufpel.tche.br)

A inflorescência foi dividida em três porções distintas: basal, mediana e distal. De cada porção foram retiradas oito ráquulas. As variáveis analisadas foram número de flores masculinas, número de flores femininas, relação entre flores masculinas/flores femininas e comprimento das ráquulas.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, num fatorial 10x3 (indivíduos e porção da inflorescência), com oito repetições, e os resultados submetidos à análise de variância. Para comparação de médias, utilizou-se o teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve interação significativa entre planta e porção da inflorescência para todas as variáveis analisadas.

Existem diferenças entre os indivíduos estudados para número de flores masculinas dentro de cada porção da inflorescência. Nas ráquulas basais este número médio variou de 219,5 até 111 flores masculinas, nas medianas de 220,63 a 93,25 e nas apicais de 175,12 a 60,25. Para cada planta houve diferença significativa para porção da inflorescência, havendo uma tendência de um maior número de flores masculinas em ráquulas basais e medianas quando comparado com as apicais (Tabela 1). Estas informações são diferentes daquelas obtidas por Morel et al (2005), que observaram um maior número de flores masculinas no ápice das inflorescências.

A média de flores femininas na porção basal da inflorescência variou de 60,5 a 12,62, na porção mediana de 32,25 a 8,5 e na porção apical de 31,12 a 1,12, havendo portanto uma distribuição maior de flores femininas na parte basal da inflorescência, diminuindo gradualmente até o ápice, com exceção da planta 1, em que o maior número de flores femininas estava nas ráquulas apicais, e da planta 7, que não mostrou diferença significativa entre basais e medianas e nem entre medianas e apicais (Tabela 2).

A média da relação entre flores masculinas e femininas nos indivíduos estudados variou de 58,28: 1 até 1,93:1. Na porção basal não houve diferença significativa entre plantas para esta variável. Para a porção mediana as plantas 5, 6, 7, 3, 10, 4, 9 e 8 não diferiram entre si, bem como as plantas 7, 3, 10, 4, 9, 8, 2 e 1 (Tabela 3). A média da relação entre flores masculinas e femininas foi de 14,86:1. Os resultados foram inferiores àqueles obtidos por Morel et al. (2005), no Uruguai, que obtiveram uma média de 17:1.

O comprimento das ráquulas na porção basal variou de 68,37 a 48,31 cm, na mediana de 55,81 a 31,81 cm e na apical de 36,94 a 17,31 cm, havendo diferença significativa entre plantas nas três porções, conforme mostra a Tabela 4. Para todas as plantas a porção basal apresentou o maior comprimento de ráquula, diferindo significativamente das outras porções. A porção mediana diferiu significativamente da apical.

Tabela 1. Médias do número de flores masculinas em função da porção da inflorescência e de indivíduos (plantas) diferentes. UFPel/Embrapa Clima Temperado - Santa Vitória do Palmar, 2006.

Indivíduo	Basal	Mediana	Apical
1	111,00	190,63	111,12
2	111,00	190,63	111,12
3	111,00	190,63	111,12
4	111,00	190,63	111,12
5	111,00	190,63	111,12
6	111,00	190,63	111,12
7	111,00	190,63	111,12
8	111,00	190,63	111,12
9	111,00	190,63	111,12
10	111,00	190,63	111,12
Médias	111,00	190,63	111,12
CV (%)	10,39	17,79	10,29

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, e minúscula na coluna não são significativamente diferentes

Taxas respiratórias e alterações na cor da casca em frutos de goiabeira serrana [*Acca sellowiana* (Berg) Burr.] armazenados à diferentes temperaturas

Cassandro Vidal Talamini do Amarante¹

Jean-Pierre Ducroquet²

Alexandre Sasso³

Bruno Espindola Pansera³

Cristiano André Steffens⁴

Odimar Zanuzo Zanardi³

Introdução

A crescente procura por frutas com propriedades nutracêuticas, além de atrativos sensoriais, como cor, sabor e aroma, tem promovido a exploração comercial de frutos de diversas espécies nativas para consumo *in natura*.

A goiabeira serrana [*Acca sellowiana* (Berg) Burr.] é uma fruteira silvestre, pertencente à família Myrtaceae, que pode ser encontrada naturalmente nas regiões serranas do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, além de regiões do norte do Uruguai e Argentina (Mattos, 1988). A planta apresenta crescimento arbustivo, perenifólio, com 2-6m de altura e tronco bastante ramificado. As pétalas das flores são comestíveis e de sabor doce. O fruto é uma baga com formato oblongo, superfície lisa, semi-rugosa ou rugosa, com diâmetro de 3-5cm e comprimento de 4-10cm. Nos seus centros de origem, os frutos, oriundas de plantas silvestres ou plantios comerciais, são muito apreciados e consumidos desde final de fevereiro até início de junho (Ducroquet *et al.* 2000).

Programas de melhoramento utilizando material coletado nos centros de origem, especialmente no Uruguai, possibilitaram a implantação de pomares comerciais na Nova Zelândia, França, Israel e Azerbaijão (Mattos, 1988). Em Santa Catarina, esta espécie vem sendo pesquisada desde 1986, pela antiga EMPASC (hoje EPAGRI), com o objetivo de selecionar genótipos superiores e desenvolver um sistema de produção que permita seu cultivo em escala comercial, visando a produção de frutos para consumo *in natura* e para a industrialização.

A película é firme, proporcionando facilidades, principalmente no transporte após a colheita. Os frutos maduros apresentam um delicado sabor doce/ácido e aroma penetrante, sendo ainda pouco conhecido no mercado brasileiro. O fruto requer cuidados especiais de manejo, especialmente com relação ao resfriamento, visando a preservação da sua qualidade pós-colheita (Hoffmann *et al.*, 1994).

¹Ph.D., Bolsista do CNPq, Prof. do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Cx. Postal 281, 88502-970, Lages, SC. (amarante@cav.udesc.br)

²Dr., Pesquisador da E PAGRI, Estação Experimental de São Joaquim, SC. (eesj@epagri.rct-sc.br)

³Acadêmicos do Curso de Agronomia, Bolsistas de Iniciação Científica, CAV/UDESC, Lages, SC.

⁴Dr., Prof. do Departamento de Fitotecnia, CAV/UDESC, Lages, SC. (steffens@cav.udesc.br)

Este trabalho foi conduzido visando caracterizar os efeitos da temperatura de armazenamento sobre as taxas respiratórias e alteração na coloração da casca em dois acessos de goiaba serrana (387 e 454) pertencentes a coleção de genótipos da EPAGRI / Estação Experimental de São Joaquim, com potencial de exploração comercial no Sul do Brasil. O acesso 387 (Figura 1) é originário de programa de melhoramento da Epagri, utilizando materiais genéticos nativos do Sul do Brasil, apresentando frutos com formato esférico e superfície irregular da casca. O acesso 454 (Figura 1) é originário de programas de melhoramento desenvolvidos na Nova Zelândia, utilizando materiais genéticos nativos do Uruguai, apresentando frutos com formato alongados e superfície da casca lisa.



Figura 1. Frutos dos acessos de goiabeira serrana 387 (originário do Brasil) e 454 (originário do Uruguai).

Material e Métodos

Os dois acessos da goiaba serrana foram colhidos no ponto de colheita comercial, no dia 19 de abril de 2006. Os frutos foram imediatamente transportados para o Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita do CAV-UDESC, em Lages, SC, e armazenados nas temperaturas de 0, 5, 10, 20 e 30°C (90-95% UR), em estufas BOD durante 50 dias.

Os frutos foram avaliados quanto às taxas respiratórias ($\text{mol kg}^{-1}\text{s}^{-1}$), 24 horas após estabilização nas diferentes temperaturas, com um cromatógrafo a gás Varian[®] - CP 3800.

Foram feitas avaliações periódicas de cor da casca (ângulo 'hue'/h[°]), durante o período de armazenamento dos frutos, com um colorímetro Minolta[®] CR 400.

O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, segundo um fatorial 2 x 5 (dois acessos e cinco temperaturas), com três repetições, cada repetição correspondendo a amostras contendo dois frutos.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente usando o programa SAS (SAS Institute, 1990). As análises de regressão linear foram realizadas através do procedimento PROC REG.

Resultados e Discussão

Ambos os acessos apresentaram rápido incremento da respiração nas temperaturas entre 0 e 10°C, seguido de um aumento gradual, tendendo a um equilíbrio, nas temperaturas entre 10 e 30°C (Figura 2). Todavia, o acesso 387 apresentou maior incremento da respiração com o aumento na temperatura entre 0 e 10°C do que o acesso 454.

A elevação da temperatura aumenta a demanda respiratória por O₂, que não é acompanhada de um aumento, em mesma magnitude, na taxa de difusão de O₂ (através dos espaços intercelulares e do meio líquido citoplasmático) para as mitocôndrias, além de promover uma redução na solubilidade do O₂ no meio aquoso celular. Isto pode ocasionar a estabilização no aumento das taxas respiratórias em temperaturas entre 10° e 30°C, como observado na Figura 2.

A relação entre a temperatura de armazenamento e as taxas respiratórias são fatores determinantes da vida pós-colheita de frutos. Normalmente, o período de armazenamento é inversamente proporcional às taxas respiratórias dos frutos. Isto pode ser comprovado através dos dados apresentados na Figura 3, mostrando redução nos valores de h° (caracterizando uma alteração na cor de verde para verde-amarelado) com o aumento na temperatura. Estes efeitos foram superiores no acesso 387, que apresentou maiores incrementos nas taxas respiratórias com o aumento na temperatura, comparativamente ao acesso 454 (Figura 2).

Os resultados obtidos demonstram que frutos de goiabeira serrana apresentam elevadas taxas respiratórias, e, portanto, necessitam imediata refrigeração pós-colheita visando preservar a sua qualidade. O acesso 387 apresentou maiores taxas respiratórias e de alteração na coloração da casca em relação ao acesso 454 com a elevação da temperatura. Estes aspectos deverão ser considerados em futuros programas de melhoramento da goiaba serrana, em execução pela Epagri em Santa Catarina, visando a obtenção de genótipos superiores quanto a preservação da qualidade pós-colheita.

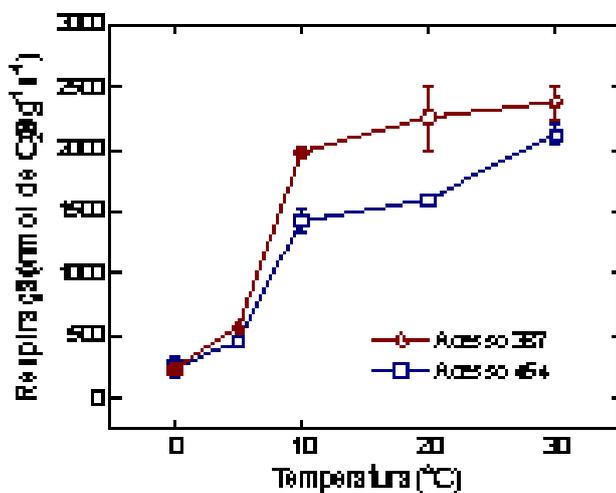


Figura 2. Taxas respiratória de frutos de dois acessos de goiabeira serrana (387 e 454), em função da temperatura de armazenamento. Determinações efetuadas 24 horas após o armazenamento nas diferentes temperaturas. Os símbolos representam valores médios ($n=3$) \pm erro padrão da média.

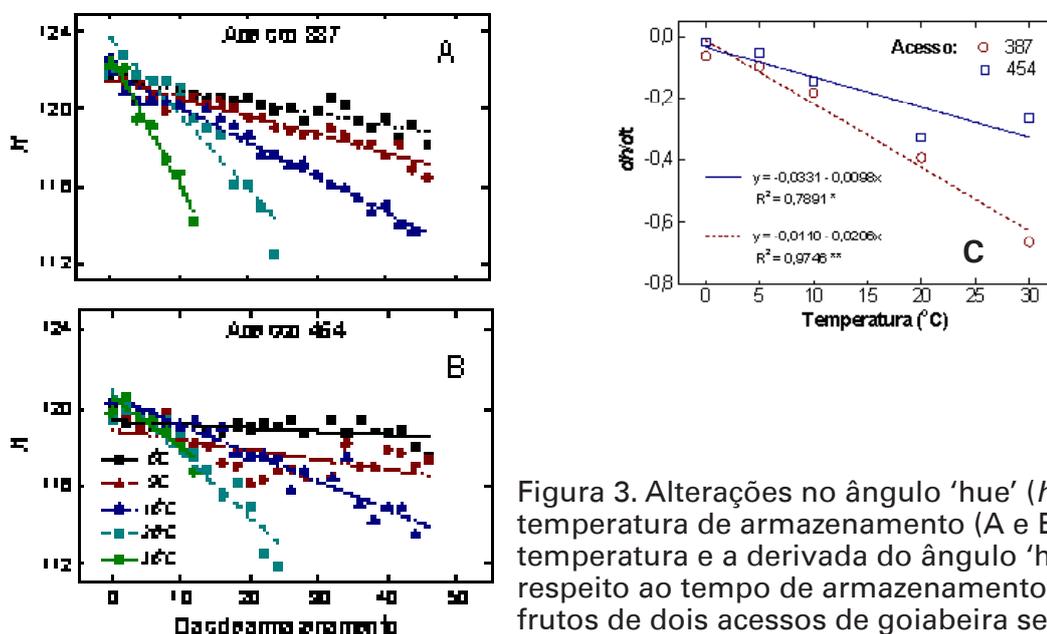


Figura 3. Alterações no ângulo 'hue' (h°) em função da temperatura de armazenamento (A e B) e relação entre temperatura e a derivada do ângulo 'hue' (h°) da casca com respeito ao tempo de armazenamento dos frutos (dh/dt), em frutos de dois acessos de goiabeira serrana (387 e 454) (C).

Bibliografia

- DUCROQUET, J.P.H.J.; HICKEL, E.R.; NODARI, R.O. Goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg). Jaboticabal: FUNEF, 2000. 66p. (Série Frutas Nativas, 5).
- HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KLUGE, R.A.; BILHALVA, A.B. Influência da temperatura e do polietileno no armazenamento de frutos de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg.). *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 51, n. 3, p. 563-568, 1994.
- MATTOS, J.R. Goiabeira serrana. Porto Alegre: CEUE, 1988. 109 p. (Fruteiras Nativas do Brasil, 2).

Resultados preliminares da comparação entre diversas seleções de pitangueiras, em teste na Embrapa Clima Temperado¹

Maria do Carmo B. Raseira²

Rodrigo Franzon³

Marcelo Couto⁴

Daniel Marini⁵

Ricardo Milech⁶

Introdução

A pitangueira (*E. uniflora* L.), pertencente à família Myrtaceae, é originária da região que se estende desde o Brasil Central até o norte da Argentina, no entanto sua distribuição se fez ao longo de quase todo o território brasileiro (Giacometti, 1993), bem como em várias partes do mundo (Bezerra et al., 2000).

Os frutos desta espécie, além de serem consumidos *in natura*, são utilizados para o processamento (industrial e doméstico), principalmente para o preparo de polpas e sucos, e também para sorvetes, picolés, doces e licores (Raseira, et al, 2004).

A Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária mantém uma coleção de germoplasma de pitangueira com 122 acessos (Gentil e Minami, 2005) e algumas seleções muito promissoras. Por sua vez, a Embrapa Clima temperado mantém desde 1985 uma coleção com 12 espécies de fruteiras nativas da região sul, dentre elas a pitangueira. Mantém também campos de seedlings dessa espécie, nos quais são feitas as seleções, sendo que estão atualmente em observação um número superior a cem seleções.

Material e Métodos

Os seedlings foram plantados originalmente com um espaçamento de 1m entre plantas e 5 a 6m entre linhas. Quando as plantas atingiram o seu pleno desenvolvimento, foi removida uma planta, deixando-se 2m entre aproximadamente, entre elas. Apenas a planta matriz de cada seleção é mantida em avaliação, uma vez que as primeiras tentativas de propagação assexuada não foram bem sucedidas. Espera-se que até o próximo ciclo este problema esteja resolvido. Foram colhidos dados de diâmetro médio das frutas, conteúdo de sólidos solúveis totais e produção por planta, a partir de 2003, para as seleções mais antigas. Assim para fins de comparação, consideraram-se

¹Apoio financeiro FAPERGS

²Dr^a Pesquisadora Embrapa Clima Temperado, bolsista CNPq, Pelotas, RS. (bassols@cpact.embrapa.br)

³Eng. Agrôn. M.Sc., estudante de Doutorado, bolsista Capes

⁴Eng. Agrôn. M.Sc., bolsista CNPq

⁵Eng. Agrôn., formado na UFPel, Pelotas, RS

⁶Estagiário de Melhoramento Genético, bolsista CNPq, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Conclusões

Há diferenças significativas entre as seleções avaliadas, sendo a produtividade a que mais diferencia quantitativamente.

A maioria das seleções estudadas permite altas produções por hectare.

Bibliografia

BEZERRA, J.E.F.; SILVA JÚNIOR, J.F. da; LEDERMAN, I.E. Pitanga (*Eugenia uniflora* L.). Jaboticabal: FUNEP, 2000. 30p. (Série Frutas Nativas, 1).

GENTIL, D. F. de O. e MINAMI, K. Uvaieira, pitangueira e jaboticabeira: cultivo e utilização. Piracicaba: FEALQ, 2005. 77p.

GIACOMETTI, D.C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: Simpósio nacional de recursos genéticos de fruteiras nativas, 1992, Cruz das Almas, BA. Anais... Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1993. p.13-27.

RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C.; TREVISAN, E.D. et al. Espécies frutíferas nativas do sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 122p.

Efeitos do tempo para o resfriamento na preservação da qualidade pós-colheita de frutos de butiá e araçá-vermelho

Cassandro Vidal Talamini do Amarante¹

Clarice A. Megguer²

Amanda M. F. Drehmer²

Introdução

Os frutos de espécies nativas, ainda pouco exploradas comercialmente, podem possuir propriedades nutraceuticas, potencializando a sua comercialização para o consumo *in natura*. Dentre os frutos das espécies nativas com potencial de exploração comercial destacam-se o butiá [*Butia eriospatha* (Martius) Beccari] e o araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine).

O araçazeiro, pertencente à família das mirtáceas, é um arbusto que pode atingir 1-3m de altura e apresentam extensa área de ocorrência na costa atlântica brasileira (Marchiori e Sobral, 1997). Os frutos são bagas globosas, lisas e com cálice persistente, de 2-3cm de diâmetro, e a epiderme, dependendo da variedade, torna-se amarelada (*Psidium cattleianum* var. *lucidum*) ou avermelhada (*Psidium cattleianum* Sabine) na maturidade (Donadio *et al.*, 2002). Os frutos maduros podem ser consumidos *in natura* ou usados na elaboração de doces e geléias (Marchiori e Sobral, 1997). O fruto apresenta sabor muito semelhante ao da goiaba, porém um pouco mais ácido. Acredita-se que a comercialização do fruto do araçazeiro pode ter um futuro promissor, considerando-se o seu sabor agradável.

O butiá [*Butia eriospatha* (Martius) Beccari], pertencente à família Arecaceae (=Palmae), ocorre naturalmente na América do Sul. No Brasil as maiores populações encontram-se distribuídas através dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Lorenzi *et al.*, 1996). Os frutos são globosos, suculentos, adocicados, com fibras, de 1,8-2,0cm de diâmetro, e o epicarpo torna-se amarelado na maturidade. Os frutos de butiá quando maduros podem ser consumidos *in natura* ou usados na elaboração de sucos, vinhos e licores.

Estudos científicos que caracterizem a fisiologia e as formas de conservação das espécies nativas, como é o caso do butiá e do araçá-vermelho, poderão incluí-las como uma alternativa de produção e exploração comercial. A temperatura de armazenamento é de extrema importância para a preservação da qualidade pós-colheita, pois frutos resfriados imediatamente após a colheita apresentam redução no metabolismo celular, principalmente pelas menores taxas respiratórias e de produção de etileno (Kader, 2002).

¹Ph.D., Bolsista do CNPq, Professor do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Cx. Postal 281, 88502-970, Lages, SC. (amarante@cav.udesc.br)

²Acadêmicas do Curso de Mestrado em Produção Vegetal, CAV/UDESC, Lages, SC.

Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do tempo para o resfriamento após a colheita na preservação da qualidade pós-colheita de frutos de butiá e araçá-vermelho.

Material e Métodos

Frutos de butiá [*Butia eriopatha* (Martius) Beccari] foram colhidos no estágio de maturação verde-amarelo, selecionados e acondicionados em embalagens plásticas com capacidade para 100g de frutos e armazenados em câmaras BOD à 0°C/90±5% UR. A refrigeração foi efetuada 0, 4, 8, 16 e 24 horas após a colheita e os frutos avaliados após 0, 7, 14 e 21 dias de armazenamento refrigerado.

Frutos de araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) foram colhidos com aproximadamente 20% de coloração vermelha e resfriamento após 0, 6, 12 e 24 h. Foram feitas avaliações de qualidade dos frutos após 0, 6 e 11 dias de armazenamento refrigerado (2±2°C e 90-95% de UR).

Os atributos de maturação avaliados nos frutos de butiá e araçá-vermelho foram firmeza de polpa (através do método de aplanção, descrito por Calbo & Nery, 1995), cor da epiderme (atributos de L='lightness' e h°=ângulo 'hue', com um colorímetro Minolta CR 400), teores de sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável total (ATT).

Os experimentos seguiram um delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, cada repetição constituída de uma embalagem plástica com sete a oito frutos.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente usando o programa SAS (SAS Institute Inc.). O efeito quantitativo do tempo de resfriamento na preservação da qualidade, nos diferentes períodos de armazenamento dos frutos, foi quantificado através de contrastes ortogonais polinomiais.

Resultados e Discussão

Frutos de butiá refrigerados imediatamente após a colheita apresentaram maior retenção na coloração da epiderme (maiores valores de L e h°), firmeza de polpa e acidez titulável (Tabela 1). Frutos imediatamente refrigerados após a colheita apresentaram maior retenção de firmeza de polpa, especialmente aos 7 e 14 dia de armazenamento (Tabela 1). Os valores de acidez titulável (% de ácido cítrico) mantiveram-se mais elevados para os frutos de butiá resfriados imediatamente após a colheita durante todo o período de armazenamento. Os teores de sólidos solúveis totais não foram afetados pelo manejo da temperatura (Tabela 1).

Frutos de araçá-vermelho, aos seis dias de armazenamento refrigerado, mostraram menores valores de h°, medidos nos lados verde e vermelho, com o retardo no resfriamento, indicando mudança para uma coloração vermelha mais intensa (Tabela 2). Os valores L não foram afetados pelos tratamentos aos 6 dias de armazenamento. Aos 11 dias de armazenamento, os valores de L e h° decresceram com o atraso no resfriamento (Tabela 2). Apenas para frutos avaliados aos 11 dias de armazenamento, houve redução na firmeza com o aumento no tempo para o resfriamento (Tabela 2). Os teores de sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável (AT) não diferiram estatisticamente entre os tratamentos, aos 6 e 11 dias de armazenamento.

Tabela 1. Efeitos do tempo para o resfriamento (horas) após a colheita na preservação da qualidade pós-colheita de frutos de butiá. Avaliações realizadas aos 7, 14 e 21 dias de armazenamento refrigerado (0°C/90±5% UR).

Tempo para resfriamento (horas)	Cor		Firmeza (kPa)	SST (°Brix)	ATT (% ácido cítrico)
	L	h*			
7 dias					
0	72,48 ± 0,89	31,87 ± 0,59	1,27 ± 0,13	8,63 ± 0,24	1,06 ± 0,03
4	71,53 ± 0,90	31,44 ± 0,76	0,97 ± 0,07	8,00 ± 0,54	0,96 ± 0,02
8	71,28 ± 1,08	30,18 ± 0,66	1,01 ± 0,10	7,88 ± 0,31	0,82 ± 0,05
16	71,55 ± 0,66	33,35 ± 0,83	0,78 ± 0,09	7,88 ± 0,13	0,81 ± 0,01
24	67,42 ± 1,17	33,26 ± 0,71	0,64 ± 0,04	7,63 ± 0,38	0,72 ± 0,01
Linear	***	**	***	ns	***
Quadrático	ns	ns	ns	ns	*
14 dias					
0	71,57 ± 0,82	30,17 ± 0,88	1,07 ± 0,12	9,25 ± 0,75	0,71 ± 0,07
4	71,31 ± 1,00	33,58 ± 0,68	0,85 ± 0,07	9,00 ± 0,41	0,88 ± 0,03
8	68,63 ± 1,24	37,34 ± 0,82	0,54 ± 0,04	9,00 ± 0,71	0,64 ± 0,02
16	67,05 ± 1,11	38,32 ± 1,11	0,65 ± 0,07	8,50 ± 0,50	0,62 ± 0,02
24	65,17 ± 1,20	36,81 ± 0,81	0,44 ± 0,03	8,33 ± 0,33	0,56 ± 0,02
Linear	***	**	***	ns	*
Quadrático	ns	ns	ns	ns	ns
21 dias					
0	70,10 ± 1,13	33,64 ± 0,81	0,77 ± 0,07	8,25 ± 0,48	0,60 ± 0,04
4	72,33 ± 1,15	30,08 ± 1,40	0,91 ± 0,06	7,50 ± 0,23	0,66 ± 0,02
8	67,61 ± 1,56	33,16 ± 0,75	0,56 ± 0,05	8,13 ± 0,31	0,57 ± 0,02
16	64,35 ± 1,28	37,61 ± 1,02	0,50 ± 0,06	8,25 ± 0,25	0,46 ± 0,01
24	66,13 ± 1,03	36,15 ± 0,34	0,63 ± 0,03	7,75 ± 0,63	0,46 ± 0,03
Linear	***	**	*	ns	***
Quadrático	ns	ns	ns	ns	ns

ns = não significativo; * = significativo $P < 0,05$; ** = significativo $P < 0,01$; *** = significativo $P < 0,001$.

Tabela 2. Efeitos do atraso no resfriamento de frutos de araçá-vermelho na conservação pós-colheita. Avaliações feitas após 6 e 11 dias de armazenamento refrigerado.

Tempo para o resfriamento (horas)	Lado verde		Lado vermelho		Firmeza	SST (°Brix)	AT (%)
	L	h*	L	h*			
6 dias de armazenamento							
0	48,73	64,33	41,39	58,06	1,03	12,00	2,63
6	50,84	71,32	43,64	53,35	1,00	11,88	2,71
12	50,43	67,46	44,16	51,72	0,95	12,00	2,68
24	46,55	55,31	42,83	44,86	0,96	11,63	2,52
Linear	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
Quadrático	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
11 dias de armazenamento							
0	50,14	63,18	42,23	50,57	0,96	12,00	2,13
6	48,52	57,63	41,38	45,01	0,72	11,13	2,12
12	44,72	49,18	39,37	39,85	0,72	11,13	2,24
24	39,13	41,24	35,43	35,39	0,65	11,75	2,16
Linear	**	**	**	**	*	ns	ns
Quadrático	ns	ns	**	**	ns	ns	ns

ns = não significativo; * = significativo, $P < 0,05$; ** = significativo, $P < 0,01$. Dados analisados através de contrastes ortogonais polinomiais.

Conclusão

O rápido resfriamento de frutos de butiá e araçá-vermelho, após a colheita, é necessário visando preservar a qualidade dos frutos durante um maior período de armazenamento refrigerado.

Bibliografia

CALBO, A.G.; NERY, A.A. Medida de firmeza em hortaliças pela técnica de aplanção. *Horticultura Brasileira*, v. 13, n. 1, p. 14-18, 1995.

DONADIO, L.C.; MÔRO, F.V.; SERVIDONE, A.A. *Frutas brasileiras: araçá*. Jaboticabal, 2002. 288p.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; BEHR, N. *Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas*. São Paulo: Plantarum, 1996. 303 p.

KADER, A.A. Postharvest biology and technology: an overview. In: KADER, A.A. (Ed). *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. University of California, p. 39-47. 2002.

MARCHIORI, J.N.C.; SOBRAL, M. *Dendrologia das Angiospermas: Myrtales*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 1997, 304p.

Efeitos do estágio de maturação e da temperatura sobre as taxas respiratórias e o amadurecimento de araçá-vermelho

Amanda M. F. Drehmer¹

Cassandro V. T. do Amarante²

Clarice A. Megguer³

Introdução

A busca por produtos saudáveis e com bom valor nutritivo tem aumentado, desta forma também aumentam as chances de comercialização de frutas nativas juntamente com a necessidade de pesquisas na área. O araçá contém grande quantidade de vitamina C (326mg/100g), valor maior até mesmo do que a laranja e o limão, que são muito divulgadas como boas fontes dessa vitamina (Andersen & Andersen, 1988).

O araçazeiro, pertencente à família das mirtáceas, é um arbusto que pode atingir 1 a 3m de altura e apresentam extensa área de ocorrência na costa atlântica brasileira (Marchiori & Sobral, 1997). O fruto apresenta sabor muito semelhante ao da goiaba, porém um pouco mais ácido. As variedades encontradas no Brasil produzem frutos com coloração de epiderme amarela (*Psidium cattleianum* var. *lucidum*) ou vermelha (*Psidium cattleianum* Sabine) (Donadio *et al.*, 2002). Acredita-se que a comercialização do fruto do araçazeiro pode ter um futuro promissor considerando-se que é de sabor agradável. Porém, uma das dificuldades encontradas para isso é a alta perecibilidade, o que confere ao fruto um curto período de armazenamento refrigerado e pequeno tempo de vida de prateleira a 20°C (Paniandy *et al.*, 1999).

A alta perecibilidade é normalmente decorrência do elevado metabolismo dos frutos durante o amadurecimento. Portanto, manejos inadequados na colheita e pós-colheita aceleram os processos de amadurecimento e senescência, afetando sensivelmente a qualidade e limitando ainda mais o período de comercialização. Desta forma, o conhecimento da fisiologia pós-colheita do fruto é de grande importância para que se tenham subsídios técnicos que visem à ampliação do tempo de armazenamento sem, contudo, alterar suas características físicas, organolépticas e nutricionais.

Este trabalho foi conduzido visando estudar os efeitos do estágio de maturação e da temperatura de armazenamento sobre a respiração e amadurecimento de araçá-vermelho.

¹M.Sc., Professora colaboradora do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Cx. Postal 281, 88502-970, Lages, SC. (a8amf@cav.udesc.br)

²Ph.D., Bolsista do CNPq, Prof. do Departamento de Fitotecnia, CAV-UDESC, Lages, SC. (amarante@cav.udesc.br)

³M.Sc., Doutoranda do Curso de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG. (a6cam@cav.udesc.br)

Material e Métodos

Experimento 1:

Os frutos foram colhidos nos estádios verde (80% da epiderme verde) e maduro (50% da epiderme vermelha), acondicionados em embalagem plástica com capacidade para 600g e imediatamente armazenados em câmaras BOD nas temperaturas de 0, 5, 10, 20 e 30°C (85-90% UR). Após um período de 24h de armazenamento, foram quantificadas as taxa respiratória e de produção de etileno dos frutos em todas as temperaturas. Foram feitas também avaliações regulares de coloração da epiderme dos frutos até o 11^o dia de armazenamento, em frutos armazenados em todas as temperaturas. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, segundo um fatorial 2 x 5 (estádios de maturação e temperaturas), com quatro repetições, cada repetição correspondendo a embalagem plástica contendo 600g de frutos de araçá-vermelho.

Experimento 2:

Frutos de araçá-vermelho colhidos nos estádios verde e maduro (conforme descrito anteriormente) foram acondicionados em embalagem plástica com capacidade para 100g e imediatamente armazenados em câmaras BOD nas temperaturas de 0 e 20°C, em uma umidade relativa de 85-90%. Foram feitas avaliações regulares das taxas respiratórias e de evolução de etileno durante períodos de 22 e 11 dias, respectivamente para frutos armazenados nas temperaturas de 0 e 20°C. Foram feitas também avaliações de teores de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), firmeza de polpa (através do método de aplanção, descrito por Calbo & Nery, 1995), cor da epiderme (atributos de L='lightness' e h°=ângulo 'hue', com um colorímetro Minolta CR 400) e ocorrência de podridões nos frutos, após 0, 3, 6, 9 e 12 dias de armazenamento. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, segundo um fatorial 2 x 2 (estádios de maturação e temperaturas), com quatro repetições, cada repetição correspondendo a embalagem plástica contendo dez (para avaliações de respiração e produção de etileno) ou cinco (para avaliações físico-químicas e de podridões) frutos de araçá-vermelho.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente usando o programa SAS (SAS Institute Inc.). As médias de tratamentos, em cada data de avaliação, foram comparadas pelo teste de DMS ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Houve aumento substancial na taxa respiratória com o aumento na temperatura de armazenamento de 0 a 30°C, com valores de Q10 de ~3,2 (Figura 1).

A taxa respiratória dos frutos mantidos a 20°C foi maior no início do armazenamento e decresceu ao longo do período (Figura 2). Não possível detectar a produção de etileno nos frutos.

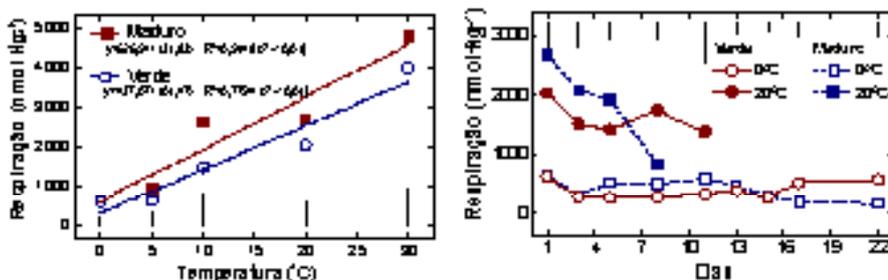


Figura 1. Efeito da temperatura de armazenamento e do estágio de maturação nas taxas respiratórias de araçá-vermelho. Diferenças mínimas significativas entre estádios de maturação, em cada temperatura, indicadas no interior da figura, foram calculadas pelo teste DMS ($P < 0,05$).

Figura 2. Taxas respiratórias de araçá-vermelho colhido nos estádios de maturação verde (80% da epiderme verde) e maduro (50% da epiderme vermelha) e armazenado nas temperaturas de 0 a 20°C. Diferenças mínimas significativas entre tratamentos, em cada data de avaliação, indicadas no interior da figura, foram calculadas pelo teste DMS ($P < 0,05$).

Os frutos colhidos no estágio de maturação verde e armazenados a 0°C, mantiveram a coloração da epiderme ao longo do período de armazenamento quando comparado às demais temperaturas. Os valores de h° e L foram maiores nos frutos armazenados a 0°C, principalmente na avaliação feita do lado verde do fruto, indicando que estes se mantiveram com a coloração verde obtida na colheita (Figura 3). Resultados similares foram observados em frutos colhidos no estágio maduro (dados não apresentados).

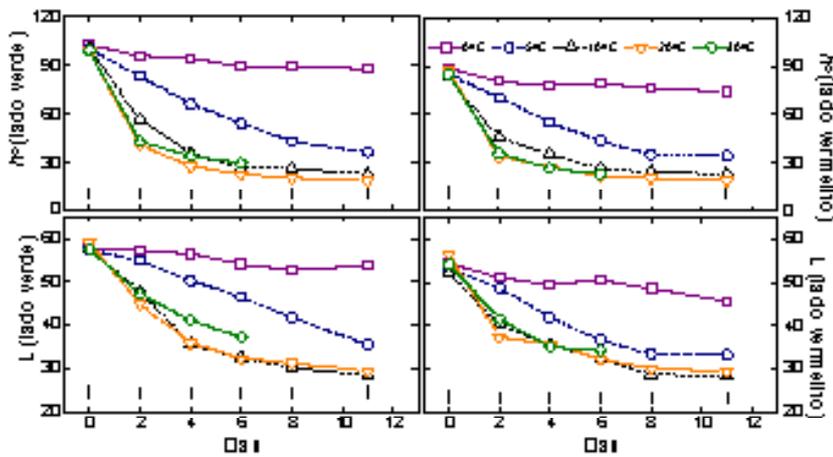


Figura 3. Alterações na cor da epiderme (L =‘lightness’ e h° =ângulo ‘hue’) nos lados verde e vermelho de araçá-vermelho, colhido no estágio de maturação verde e armazenado em diferentes temperaturas. Diferenças mínimas significativas entre temperaturas, em cada data de avaliação, indicadas no interior da figura, foram calculadas pelo teste LSD ($P<0,05$).

A firmeza de polpa foi maior nos frutos armazenados a 0°C, especialmente nos frutos em estágio de maturação verde. Porém em ambos os estágios de maturação, a firmeza manteve-se ao longo do período de armazenamento a 0°C (Figura 4). Os frutos armazenados a 20°C tiveram um declínio acentuado na firmeza de polpa, principalmente nos frutos colhidos verdes (Figura 4). A percentagem de podridão foi elevada nos frutos armazenados a 20°C, chegando a 100% de podridão nos frutos maduros e 80% nos frutos verdes aos 12 dias após a colheita (dados não apresentados).

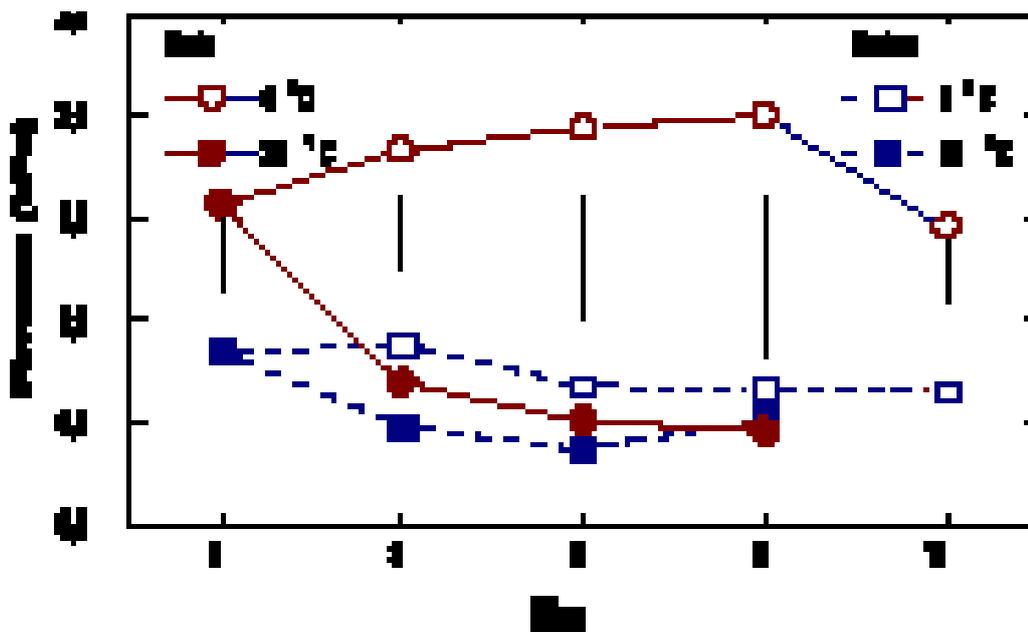


Figura 4. Firmeza de polpa em araçá-vermelho colhido nos estágios de maturação verde (80% da epiderme verde) e maduro (50% da epiderme vermelha) e armazenado nas temperaturas de 0 e 20°C. Diferenças mínimas significativas entre tratamentos, em cada data de avaliação, indicadas no interior da figura, foram calculadas pelo teste DMS ($P<0,05$).

Conclusões

Os frutos de araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) apresentam elevadas taxas respiratórias e alta perecibilidade em condições de temperatura ambiente. Portanto, recomenda-se o imediato armazenamento dos frutos, colhidos no estágio de maturação verde, a $\sim 0^{\circ}\text{C}$, visando a sua conservação pós-colheita.

Referências Bibliográficas

- ANDERSEN, O.; ANDERSEN V.U. As frutas silvestres brasileiras. Rio de Janeiro: Globo, p.20-21, 1988.
- CALBO, A.G.; NERY, A.A. Medida de firmeza em hortaliças pela técnica de aplanção. Horticultura Brasileira, v. 13, n. 1, p. 14-18, 1995.
- DONADIO, L.C.; MÔRO, F.V.; SERVIDONE, A.A. Frutas brasileiras: araçá. Jaboticabal, 2002. 288p.
- MARCHIORI, J.N.C.; SOBRAL, M. Dendrologia das Angiospermas: Myrtales. Santa Maria: UFSM, p. 90-100, 1997.
- PANIANDY, J.C.; NORMAND, F.; REYNES, M. Factors affecting the conservation of fresh strawberry-guavas produced on Reunion Island. Fruits Paris, v. 54, n. 1 p. 49-56, 1999.

Multiplicação *in vitro* de framboeseira cv. Ba-

Luciane Nolasco Leitzke¹

Márcia Wulff Schuch²

Cláudia Roberta Damiani³

Introdução

As principais regiões produtoras de framboesa encontradas no Brasil estão localizadas nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, estimando-se uma área de 40 hectares de cultivo (Pagot & Hoffmann, 2003). Entre as cultivares já testadas no Brasil, destaca-se a cultivar Batum, que se caracteriza pela baixa exigência em horas de frio, tipo remontante e com frutos de formato oval. O cultivo da framboesa representa uma ótima opção para diversificação de pequenas propriedades, por ser uma espécie rústica e de alta produtividade, reproduzindo-se por estacas de aproximadamente 15 a 20 cm de comprimento. (Raseira, et al., 2004). Outra alternativa, consiste na utilização de cultura de tecidos, através da técnica de micropropagação, com o intuito de serem obtidas plantas livres de vírus, geneticamente uniformes e em curto espaço de tempo. (Santos & Raseira, 1988). No meio de cultura, além das formulações básicas dos meios normalmente utilizados como o MS, (Murashige & Skoog, 1962) e WPM, Wood Plant Medium (Lloyd & Mccown, 1980) a utilização de fitoreguladores é imprescindível para que seja obtido sucesso na propagação de culturas *in vitro*. O tipo de citocinina e a sua concentração são os principais fatores que influenciam o sucesso da multiplicação *in vitro*, e segundo Grattapaglia & Machado (1998), são indispensáveis para auxiliar a superação da dominância apical e indução de proliferação de gemas axilares. Desse modo, é favorecida a ocorrência de um grande número de brotações por meio do crescimento de meristemas laterais (Sriskandarajah et al., 1982).

O BAP (6-benzilaminopurina) tem sido muito eficiente na multiplicação de partes aéreas e indução de gemas adventícias em diversas espécies (Hu & Wang, 1983), e é a citocinina mais utilizada, seguida pela cinetina e 2iP (isopenteniladenina). Para multiplicação através de meio de cultura, em geral, suas concentrações variam de 0,1 a 5mgL⁻¹.

Com o presente experimento, objetivou-se, avaliar o melhor meio de cultura, o efeito das citocininas e suas concentrações na multiplicação *in vitro* de framboeseira cultivar Batum, racionalizando a escolha de ambos pela redução de custos na obtenção do meio de cultivo.

¹Eng.(a) Agrôn(a), Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fruticultura de Clima Temperado, FAEM, Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil. (lucianeleitzke@gmail.com)

²Eng.(a) Agrôn.(a), Dra., Prof. de Fruticultura do Departamento de Fitotecnia, FAEM, Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil. (marciaws@ufpel.tche.br)

³Bióloga, Dra. Bolsista DTI/ CNPq. (claudami2004@yahoo.com.br)
Apoio MCT/CNPq e FAPERGS

Material e Métodos

Segmentos caulinares de framboeseira cv. Batum, com cerca 1 cm, 2 gemas axilares/explante e o ápice excisado, provenientes de plantas mantidas *in vitro* no Laboratório de Micropropagação de Plantas Frutíferas, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, pertencente a Universidade Federal de Pelotas, foram inoculados em dois tipos de meio de cultura: MS e WPM combinados com quatro concentrações (0; 7,5; 15 e 22,5 μM) de Zeatina, 2iP e BAP, acrescidos de 30g.L⁻¹ de sacarose, 100mg.L⁻¹ de mio-inositol. Ajustou-se o pH dos meios para 5,8 antes da inclusão de 6g.L⁻¹ ágar e, posteriormente autoclavado a 121°C e 1,5atm por 20 minutos. Após a inoculação os explantes foram transferidos e mantidos em sala de crescimento com temperatura de 25 \pm 2°C, luminosidade de 27 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ e fotoperíodo de 16 horas, permanecendo nessas condições por 30 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2X3X4, totalizando 24 tratamentos com quatro repetições, sendo cada repetição constituída de um frasco com cinco explantes. As variáveis-resposta analisadas foram número de brotações, gemas e folhas por explante e, ainda, o comprimento da brotação. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Duncan, através do programa estatístico WinStat (Machado & Conceição, 2002).

Resultados e Discussão

Os resultados referentes às variáveis número de gemas, brotações e folhas, de framboesa cv. Batum, independente dos meios de cultura utilizados, foram representados por uma tendência quadrática, observando-se um ponto de máxima indução da multiplicação de gemas, brotações e folhas, entre as concentrações 7,5 μM e 15 μM . (Fig. 1, 2 e 3).

Como foi verificada a mesma tendência entre os dois meios de cultivo, pode-se sugerir baseado nos resultados obtidos, que seja utilizado meio de cultivo MS, visto que para obtenção de mesmo volume de solução, exige componentes de menor custo. A utilização de WPM implicaria em maior custo de semelhante volume de solução, não justificando, portanto, a utilização deste meio de cultivo mais complexo.

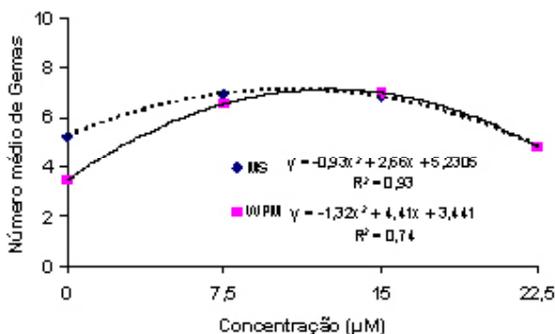


Figura 1. Número médio de gemas de framboesa cv. Batum em função do tipo de meio de cultura e da concentração de citocinina no meio. Pelotas, RS, 2006.

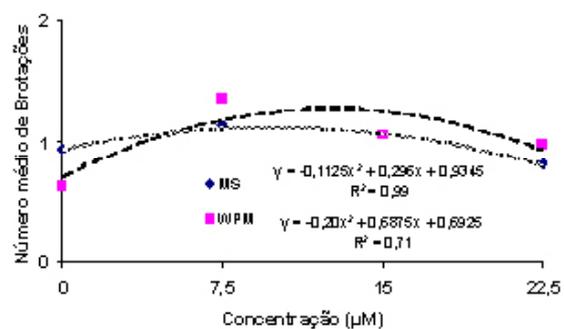


Figura 2. Número médio de brotações de framboesa cv. Batum em função do tipo de meio de cultura e da concentração de citocinina no meio. Pelotas, RS, 2006.

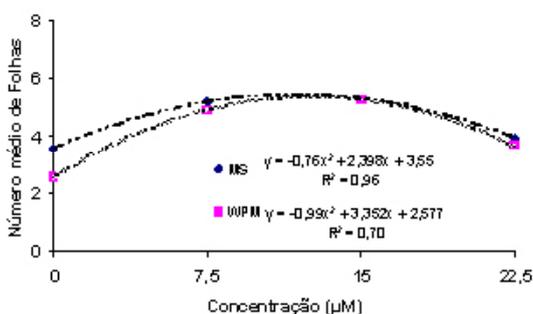


Figura 3. Número médio de folhas de framboesa cv. Batum em função do tipo de meio de cultura e da concentração de citocinina no meio. Pelotas, RS, 2006.

O número médio de gemas e de folhas de framboesa cv. Batum, independente do tipo de citocinina estudada, foram representadas por uma tendência quadrática, observando seus pontos de máxima indução de multiplicação de gemas e folhas, entre as concentrações 7,5µM e 15µM. (Fig. 4 e 5).

Como foi verificada a mesma tendência entre as três diferentes citocininas nos meios de cultivo, pode-se sugerir baseado nos resultados obtidos, que seja utilizada a citocinina BAP no meio de cultivo MS, visto que para obtenção de mesmo volume de solução, exige componentes de menor custo. A utilização de Zeatina ou 2iP implicaria em maior custo de semelhante volume de solução, não justificando, portanto, a utilização destas no meio de cultivo.

Entretanto estes resultados diferem de Erig et al (2002) os quais obtiveram máxima indução de multiplicação de brotações também aos 28 dias de cultivo na presença de MS com BAP com concentrações de 2, 4 e 6 µM.

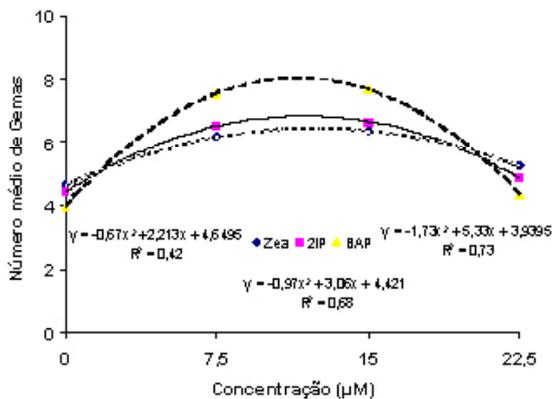


Figura 4. Número médio de gemas de framboesa cv. Batum em função do tipo e da concentração de citocinina no meio. Pelotas, RS, 2006.

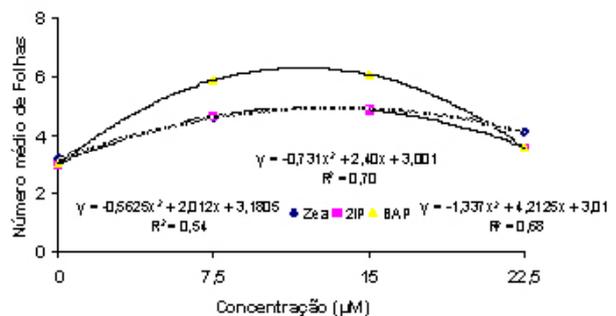


Figura 5. Número médio de folhas de framboesa cv. Batum em função do tipo e da concentração de citocinina no meio. Pelotas, RS, 2006.

Entretanto, observa-se, de acordo com a tabela 1, com a variável comprimento das brotações, em função do tipo de citocinina estudada, os resultados referentes a zeatina são estatisticamente superiores as demais citocininas estudadas, pois diferiram estatisticamente das demais.

Tabela 1. Comprimento das brotações em função da citocinina utilizada no meio de cultivo. Pelotas, RS, 2006.

Tipo de Citocinina	Médias
Zeatina	0,9 a
2iP	0,84 b
BAP	0,85 b

* Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

Conclusão

Pelos resultados obtidos no experimento pode-se concluir que a utilização do meio MS, combinado com BAP promove os melhores resultados até a concentração de 15µM.

Bibliografias

GRATTAPAGLIA, D, & MACHADO, M,A, Micropropagação, In, TORRES, A,C,; CALDAS, L,S,; BUSO, J,A, Cultura de Tecidos e transformação genética de plantas, Brasília: Embrapa – SPI / Embrapa – CNPH, 1998, v,1, p,183-260.

LLOYD, G; McCOWN, B, Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture, Combined Proceedings International Plant Propagators Society, (cidade), v,30, p,421-427, 1980.

RASEIRA, M.C.B.; GONÇALVES, E.D.; TREVISAN, R.; ANTUNES, L.E.C. Aspectos Técnicos da Cultura da framboeseira, Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, (Documento, 120), 2004, p, 22.

MURASHIGE, T. & SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and biossay with tobacco tissue cultures, *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v,15, p,473-497, 1962.

MACHADO, A., CONCEIÇÃO, A.R. Programa estatístico WinStat - Sistema de Análise Estatístico para Windows, versão 2.0. Pelotas, RS, 2002.

PAGOT, E.; HOFFMANN, A. Produção de Pequenas frutas no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1, 2003., Vacaria. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003.64p. (Embrapa Uva e Vinho. Documento, 37).

Tipo de meio, citocinina e concentração na multiplicação *in vitro* de framboeseira cv. Heritage

Luciane Nolasco Leitzke¹

Márcia Wulff Schuch²

Cláudia Roberta Damiani³

Introdução

A propagação de framboeseira ocorre principalmente por meio de estacas herbáceas de 15 a 20cm, rebentos e hastes novas. Embora esses métodos tradicionais sejam comumente usados, a técnica de cultura de tecido juntamente com o uso de reguladores de crescimento, com meios adequados, pode eventualmente tornar-se um método mais promissor de propagação (Caldwell, 1984), permitindo a obtenção, em curto espaço de tempo, de inúmeras plantas isentas de vírus, e geneticamente uniformes (Pasqual et al. 1991).

No meio de cultura, além das formulações básicas dos meios normalmente utilizados como o MS, (Murashige & Skoog, 1962), o WPM (Wood Plant Medium), (Lloyd & Mccown, 1980), entre outras, a utilização de fitorreguladores é imprescindível para que se obtenha sucesso na propagação de culturas *in vitro*. O tipo de citocinina e a sua concentração são fatores que influenciam no sucesso da multiplicação *in vitro*, e segundo Grattapaglia & Machado (1998), são fatores indispensáveis no auxílio durante o processo de superação da dominância apical e indução de proliferação de gemas axilares. Desse modo, ocorre um grande número de brotações por meio do crescimento de meristemas laterais (Sriskandarajah et al., 1982).

A utilização de BAP (6-benzilaminopurina) tem revelado eficiência no processo de multiplicação tanto de estruturas aéreas como na indução de gemas adventícias em diversas espécies (Hu & Wang, 1983), e vem sendo a citocinina mais utilizada, seguida pela cinetina e 2iP (isopenteniladenina). Para multiplicação em meio de cultura, em geral, suas concentrações variam de 0,1 a 5mgL¹.

Com o presente trabalho, objetivou-se, identificar o meio de cultura mais promissor, bem como o efeito das citocininas e suas concentrações na multiplicação *in vitro* de framboeseira cultivar Heritage, racionalizando a escolha de ambos pela redução de custos na formulação do meio de cultivo.

¹Eng. Agrôn(a)., Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fruticultura de Clima Temperado, FAEM, Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil. (lucianeleitke@gmail.com)

²Eng. Agrôn(a)., Dra., Professora de Fruticultura do Departamento de Fitotecnia, FAEM, Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil. (marciaws@ufpel.tche.br)

³Bióloga, Dra. Bolsista DTI/ CNPq. (claudami2004@yahoo.com.br)
Apoio MCT/CNPq e FAPERGS

Material e Métodos

Segmentos caulinares de framboeseira, cv. Heritage, com cerca 1 cm, 2 gemas axilares/explante e o ápice excisado, provenientes de plantas mantidas *in vitro* no Laboratório de Micropropagação de Plantas Frutíferas, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, pertencente a Universidade Federal de Pelotas, foram inoculados em dois tipos de meio de cultura: MS e WPM combinados com quatro concentrações (0; 7,5; 15 e 22,5 μM) de Zeatina, 2iP e BAP, acrescidos de 30g.L⁻¹ de sacarose, 100mg.L⁻¹ de mio-inositol. O pH dos meios foi previamente ajustado para 5,8 antes da inclusão de 6g.L⁻¹ ágar, após a qual foram autoclavados a 121°C e 1,5atm por 20 minutos. Procedida a inoculação os explantes foram transferidos e mantidos em sala de crescimento com temperatura de 25 \pm 2°C, luminosidade de 27 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ e fotoperíodo de 16 horas, permanecendo nessas condições por 30 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2X3X4, totalizando 24 tratamentos com quatro repetições, sendo cada repetição constituída de um frasco com cinco explantes. As variáveis-resposta analisadas foram número de brotações, gemas e folhas por explante e, ainda, o comprimento da brotação. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Duncan, através do programa estatístico WinStat (Machado & Conceição, 2002).

Resultados e Discussão

Os resultados ajustaram-se a um modelo quadrático, para o meio WPM, no que diz respeito ao número médio de gemas, brotações e comprimento médio das brotações, de framboesa cv. Heritage, observando-se um ponto de máxima indução da multiplicação de gemas, brotações e no comprimento das brotações, entre as concentrações 7,5 μM e 15 μM , destacando que concentrações maiores de 15 μM proporcionaram efeito negativo no meio de cultivo. (Fig. 1, 2 e 3).

No entanto, para o meio MS verificou-se, nas concentrações utilizadas, um comportamento linearmente ascendente, à medida que aumenta a concentração de citocinina no meio MS houve um aumento do número de gemas, brotações e no comprimento das brotações.

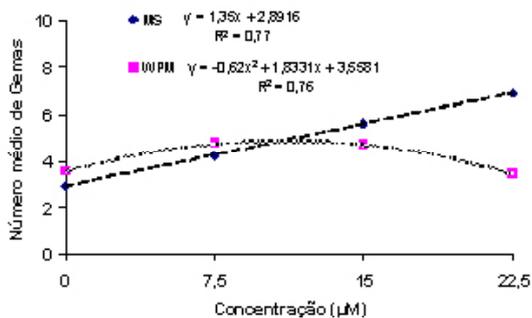


Figura 1. Número médio de gemas em função do tipo de meio e da concentração de citocinina no meio. Pelotas, RS, 2006.

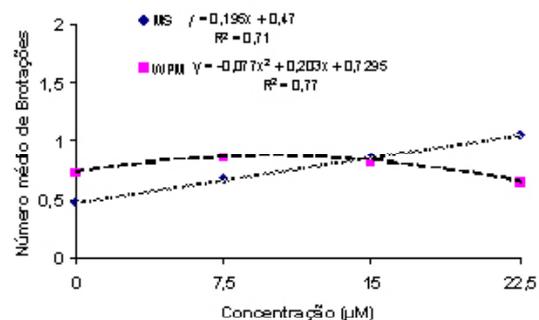


Figura 2. Número médio de brotações em função do tipo de meio e da concentração de citocinina no meio. Pelotas, RS, 2006.

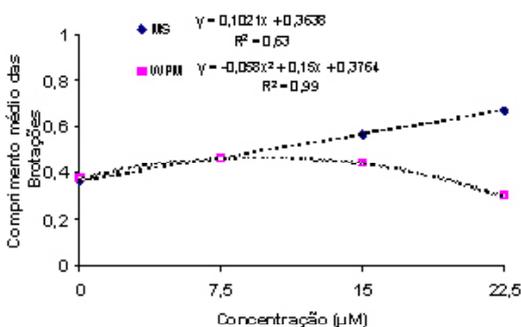


Figura 3. Comprimento médio das brotações em função do tipo de meio e da concentração de citocinina no meio. Pelotas, RS, 2006.

O resultado referente à variável número de folhas, de framboesa cv. Heritage independe do meio de cultura utilizado, foi representado por uma tendência linear ascendente. Através de aumento na concentração de qualquer citocinina, houve resultado positivo para a variável número de folhas. Leontiev-Orlov *et al.*, trabalhando com multiplicação de *Prunus sp.*, obtiveram melhores resultados utilizando concentrações entre 0,25 a 0,75mg. L⁻¹ de BAP.

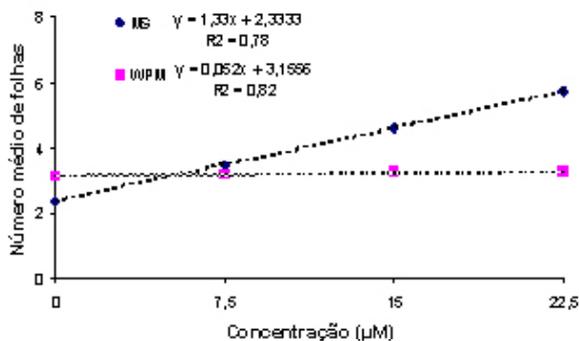


Figura 4. Número médio de folhas em função do tipo de meio e da concentração de citocinina no meio. Pelotas, RS, 2006.

Observa-se, pelas tabelas 1 e 2, para a variável número médio de gemas e de folhas, em função do tipo de citocinina estudada, os resultados referentes a 2iP e BAP são estatisticamente superiores a citocinina Zeatina (Tab. 1 e 2). Pode-se sugerir baseado nos resultados obtidos, que seja utilizada a citocinina BAP no meio de cultivo, por ser a de menor custo.

Tabela 1. Número médio de gemas em função do tipo de citocinina. Pelotas, RS, 2006. Duncan 5%

Tipo de Citocinina	Médias
2iP	5,29 A
BAP	4,71 AB
Zeatina	3,59 B

Tabela 2. Número médio de folhas em função do tipo de citocinina. Pelotas, RS, 2006. Duncan 5%

Tipo de Citocinina	Médias
2iP	4,14 A
BAP	3,93 A
Zeatina	2,89 B

O mesmo vale para a variável comprimento médio das brotações, de acordo com a tabela 3. Os resultados referentes a 2iP foram estatisticamente superiores a citocinina BAP, e os obtidos na Zeatina, semelhantes ao BAP. Pode-se sugerir que a utilização de Zeatina seja suprimida e substituída pela presença de BAP. Resultado semelhante foi encontrado por Leontiev-orlov *et al.*, onde concluíram que a presença de BAP ao meio ocasiona um pequeno comprimento médio dos brotos.

Tabela 3. Comprimento médio das brotações em função do tipo de citocinina. Pelotas, RS, 2006. Duncan 5%.

Tipo de Citocinina	Médias
2iP	0,56 A
Zeatina	0,46 AB
BAP	0,36 B

Conclusão

Pelos resultados obtidos no experimento pode-se concluir que a utilização do meio MS, combinado com BAP até a concentração de 15µM promove os melhores resultados.

Bibliografias

- CALDWELL, J.D. Blackberry propagation. HortScience ,Alexandria,19(2),p.13-15,1984.
- GRATTAPAGLIA, D, & MACHADO, M, A, Micropropagação, In, TORRES, A,C,; CALDAS, L,S,; BUSO, J,A, Cultura de Tecidos e transformação genética de plantas, Brasília: Embrapa – SPI / Embrapa – CNPH, 1998, v,1, p,183-260.
- HU, C.Y., WANG, P.J. Meristem, shoot tip and bud culture, In: EVANS, D.A., SHARP, W.R., et al. Handbook of plant cell cultures. New York: Macmillan, 1983. V.1, p. 177-227
- LEONTIEV-ORLOV, O.; ROGALSKI, M.; MOSSI, A. J. & CANSIAN, R. L. 6 BENZILAMINOPURINA (BAP) NA MULTIPLICAÇÃO *IN VITRO* DE PRUNÁCEAS (*Prunus* sp.) Revista Brasileira de Agrociência, v.6 no 1, 42-46, jan-abr, 2000.
- LLOYD, G; McCOWN, B, Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture, Combined Proceedings International Plant Propagators Society, (cidade), v,30, p,421-427, 1980.
- MACHADO, A., CONCEIÇÃO, A.R. Programa estatístico WinStat - Sistema de Análise Estatístico para Windows, versão 2.0. Pelotas, RS, 2002
- MURASHIGE, T. & SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures, Physiologia Plantarum, Copenhagen, v,15, p,473-497, 1962.
- PASQUAL, M. PEIXOTO, P.H.P. SANTOS, J.C.do ;PINTO, J.E.B.P. Propagação “in vitro” da amora-preta (*Rubus* sp.) cv. Ébano: uso de reguladores de crescimento. Ciência e Prática, Lavras, 15(3), p.282-286, 1991.
- SRISKANDARAJAH, S., MULLINS, M. G., NAIR, Y. Induction of adventitious rooting *in vitro* in difficult to propagate cultivars of apple. Plant Science Letters, Limerick, v.24, p. 1-9, 1982.

Caracterização da fisiologia pós-colheita de frutos de goiabeira serrana [*Acca sellowiana* (Berg) Burr.]

Cassandro Vidal Talamini do Amarante¹

Jean-Pierre Ducroquet²

Alexandre Sasso³

João Paulo Generoso Silveira³

Cristiano André Steffens⁴

Ricardo Chechi³

Introdução

O Sul do Brasil apresenta um grande número de espécies frutíferas nativas, utilizadas para o consumo familiar ou comercializadas em nichos, de forma *in natura* ou com algum tipo de processamento. Porém, estas espécies, por serem pouco estudadas e divulgadas, visando inseri-las no mercado consumidor urbano, são pouco conhecidas em relação às já consagradas comercialmente (como o pêssego, uva, maçã, dentre outras).

A goiabeira serrana [*Acca sellowiana* (Berg) Burr.] é uma fruteira silvestre, pertencente à família Myrtaceae, que pode ser encontrada naturalmente nas regiões serranas do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, além de regiões do norte do Uruguai e Argentina (Mattos, 1988). O fruto é uma baga com formato oblongo, superfície lisa, semi-rugosa ou rugosa, com diâmetro de 3-5cm e comprimento de 4-10cm.

A maturação ótima do fruto para consumo ocorre próximo da abscisão, quando o mesmo adquire tonalidade verde clara, podendo ser consumido tanto *in natura* quanto industrializado (Mattos, 1988). Na colheita, todas as precauções devem ser tomadas para evitar que os frutos sejam batidos ou machucados. O fruto amadurece rapidamente após a colheita e requer cuidados especiais de manejo, especialmente com relação ao resfriamento para a preservação da sua qualidade pós-colheita (Hoffmann *et al.*, 1994). Os frutos maduros apresentam um delicado sabor doce/ácido e aroma penetrante, com teor de sólidos solúveis totais de 12-15% e acidez em torno de 100 meq/100mL (Ducroquet *et al.*, 2000), sendo ainda pouco conhecido no mercado brasileiro.

Em Santa Catarina, esta espécie vem sendo pesquisada desde 1986, pela antiga EMPASC (hoje EPAGRI), com o objetivo de selecionar genótipos superiores e desenvolver um sistema de produção que permita seu cultivo em escala comercial. Todavia, o fruto tem sido pouco estudado, especialmente no que diz respeito à caracterização de sua fisiologia pós-colheita, visando estabelecer métodos de conservação de sua qualidade para comercialização *in natura*.

¹Ph.D., Bolsista do CNPq, Professor do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Cx. Postal 281, CEP 88502-970, Lages, SC. (amarante@cav.udesc.br)

²Dr., Pesquisador da EPAGRI, Estação Experimental de São Joaquim, SC. (eesj@epagri.rct-sc.br)

³Acadêmicos do Curso de Agronomia, Bolsistas de Iniciação Científica, CAV/UDESC.

⁴Dr., Professor do Departamento de Fitotecnia, CAV/UDESC. (steffens@cav.udesc.br)

A classificação dos frutos como climatéricos ou não climatéricos é essencial para definir o ponto de colheita e técnicas de manejo visando preservar a sua qualidade pós-colheita. Frutos denominados climatéricos continuam os processos de amadurecimento após a colheita, e apresentam produção de etileno e climatério respiratório. Frutos não climatéricos, depois de colhidos, amadurecem apenas em resposta ao etileno exógeno, e não apresentam aumento na respiração e produção de etileno durante o processo de amadurecimento (Kader, 2002).

Este trabalho foi conduzido visando caracterizar a fisiologia pós-colheita, em termos de atividade respiratória e taxa de evolução de etileno, de dois acessos de goiaba serrana (387 e 454) pertencentes à coleção de genótipos da EPAGRI / Estação Experimental de São Joaquim, com potencial de exploração comercial no Sul do Brasil. O acesso 387 (Figura 1) é originário de programa de melhoramento da Epagri, utilizando materiais genéticos nativos do Sul do Brasil, apresentando frutos com formato esférico e superfície irregular da casca. O acesso 454 (Figura 1) é originário de programas de melhoramento desenvolvidos na Nova Zelândia, utilizando materiais genéticos nativos do Uruguai, apresentando frutos com formato alongados e superfície da casca lisa.



Figura 1. Frutos dos acessos de goiabeira serrana 387 (originário do Brasil) e 454 (originário do Uruguai).

Material e Métodos

Os dois acessos da goiaba serrana foram colhidos no ponto de colheita comercial, no dia 19 de abril de 2006. Os frutos foram imediatamente transportados para o Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita do CAV-UDESC, em Lages, SC, e armazenados à 20°C/90-95% UR, em estufas BOD.

Os frutos foram avaliados quanto às taxas respiratórias ($\text{nmol CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$) e de evolução de etileno ($\text{nmol kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$), em intervalos regulares, durante o período de até 23 dias de armazenamento à 20°C, com um cromatógrafo a gás Varian^o - CP 3800.

O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, cada repetição correspondendo a amostras contendo dois frutos.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente usando o programa SAS (SAS Institute, 1990).

Resultados e Discussão

Frutos de ambos os acessos apresentaram redução nas taxas respiratórias até o 5º dia, seguido de um incremento, ocorrendo o pico respiratório em torno do 9º-10º dia de armazenamento a 20°C (Figura 2A). Para ambos os acessos, as taxas de evolução de etileno aumentaram a partir do primeiro dia, ocorrendo um pico em torno do 7º-9º dia de armazenamento, seguidas de um decréscimo (Figura 2B). O acesso 387 apresentou taxas respiratórias e de evolução de etileno

sensivelmente superiores, comparativamente ao acesso 454, durante praticamente todo o período de armazenamento (Figura 2).

Em frutos de goiabeira serrana, o pico de etileno ocorreu cerca de dois dias antes do pico de respiração climatérica, o que também foi reportado em banana (Beaudry et al., 1987) e maçã (Kader, 2002).

Os resultados obtidos demonstram que goiabeira serrana apresenta frutos climatéricos, com picos nítidos de produção de etileno e de respiração após a colheita. As elevadas taxas respiratórias e de produção de etileno observadas indicam elevada perecibilidade dos frutos, sendo necessária a imediata refrigeração pós-colheita visando preservar a sua qualidade. Foram observadas diferenças entre acessos quanto a metabolismo respiratório e de produção, com reflexos na conservação pós-colheita. O acesso 387 apresentou menor período de vida pós-colheita (dados não apresentados), como reflexo das maiores taxas respiratórias e de produção de etileno, em relação ao acesso 454. Estes aspectos deverão ser considerados em futuros programas de melhoramento da goiaba serrana, em execução pela Epagri em Santa Catarina, visando a obtenção de genótipos superiores quanto a preservação da qualidade pós-colheita.

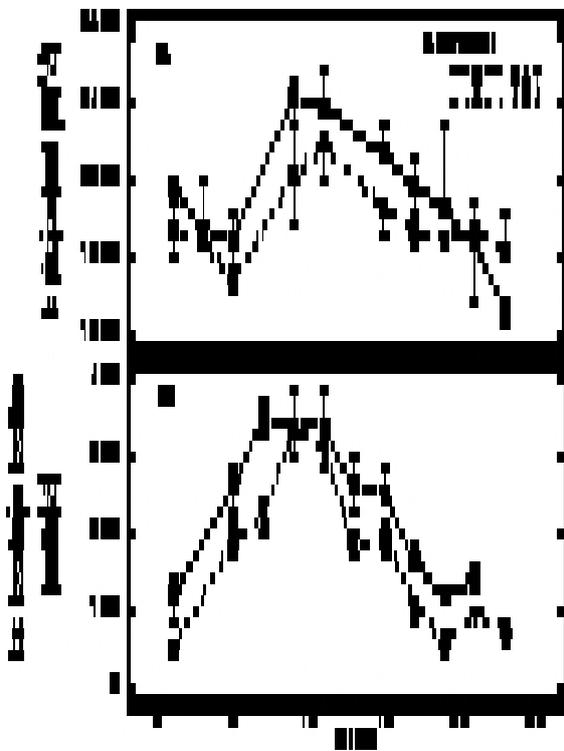


Figura 2. Taxas respiratórias (A) e de evolução de etileno (B) de frutos de dois acessos de goiabeira serrana (387 e 454), durante o armazenamento a 20°C. Os símbolos representam valores médios ($n=3$) \pm erro padrão da média.

Bibliografia

BEAUDRY, R.M.; PAZ, N.; BLACK, C.C.; KAYS, S.J. Banana ripening: implications of changes in internal ethylene and CO₂ concentrations, pulp fructose 2,6-biphosphate concentration, and activity of some glycolytic enzymes. *Plant physiology*, v. 85, n. 1, p. 277-282, 1987.

DUCROQUET, J.P.H.J.; HICKEL, E.R.; NODARI, R.O. Goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg). Jaboticabal: FUNEF, 2000. 66p. (Série Frutas Nativas, 5).

HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KLUGE, R.A.; BILHALVA, A.B. Influência da temperatura e do polietileno no armazenamento de frutos de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg.). *Scientia Agricola*, v. 51, n. 3, p. 563-568, 1994.

KADER, A.A. Postharvest biology and technology: an overview. In: KADER, A.A. (Ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, p. 39-47. 2002.

MATTOS, J.R. Goiabeira serrana. Porto Alegre: CEUE, 1988. 109 p. (Fruteiras Nativas do Brasil, 2).

Caracterização física e química dos frutos de butiazeiro Arambaré, RS

*Gilson Schlindwein*¹
*Solange Machado Tonietto*²
*Adilson Tonietto*³
*Augusto Cruz de Azambuja*⁴
*Rodrigo Favreto*⁵
*Clarissa Belotto Perini*⁶

Introdução

O butiazeiro é uma planta com potencial econômico, ecológico e ornamental, no entanto é pouco explorado industrialmente, pois pouco se conhece sobre as formas de utilização, necessitando de estudo (Pedron *et al.*, 2004).

Atualmente, os butiazais estão pressionados pelas lavouras de arroz, monocultivo de arbóreas exóticas e pecuária, o que gera um processo de erosão genética e compromete a preservação desta espécie, além de limitar o potencial oferecido em produtos e recursos genéticos.

Assim, este estudo visa avaliar a variabilidade e a estrutura das variáveis de produtividade, tamanho de fruto, sólidos solúveis totais, dentre outras, e suas relações na elaboração de parâmetros de qualidade. Estes dados contribuirão para a inclusão do butiá como alternativa nas matrizes produtivas locais, bem como na formação de um banco de dados para futuros trabalhos de melhoramento.

Materiais e Métodos

A coleta dos frutos de butiá foi realizada nos meses de março e abril de 2006, em 17 indivíduos de uma população natural em Arambaré, RS (30°54'22"S, 51°30'01"W).

Foram caracterizados 50 frutos por indivíduo, com base nas variáveis físicas e químicas: tamanho dos frutos e endocarpos, rendimento em polpa dos frutos, número de sementes por endocarpos, porcentagem de sementes brocadas, sólidos solúveis (°Brix) e acidez total titulável (% de ácido

¹Biólogo MSc., Pesquisador III, Fepagro. (gilson-schlindwein@fepagro.rs.gov.br)

²Eng. Agrôn(a)., Dra., Pesquisadora, Fepagro. (solange-tonietto@fepagro.rs.gov.br)

³Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador IV, Fepagro. (tonietto@fepagro.rs.gov.br)

⁴Biólogo, Técnico em Pesquisa, Fepagro. (augusto-azambuja@fepagro.rs.gov.br)

⁵Eng. Agrôn., MSc., Pesquisador III, Fepagro. (rfavreto@fepagro.rs.gov.br)

⁶Técnica em Biotecnologia, Estagiária, Fepagro. (clarissa.perini@gmail.com)

cítrico).

A análise estatística foi feita através de análises exploratórias multivariadas, a partir dos aplicativos MULTIV 2.3.20 (Pillar, 2006) e SYNCSA 2.2.3 (Pillar, 2004). Os dados sofreram transformação vetorial de centralização e normalização, e obtiveram-se índices de similaridade (distância euclidiana) entre os indivíduos de butiazeiro. A busca exploratória de tendências de variação foi feita pela análise de ordenação (coordenadas principais – PCOA) (Podani, 1994). Também foi feita a análise de agrupamentos, pelo critério da soma de quadrados (variância mínima $\alpha=0,05$) e testada a significância de grupos por autoreamostragem *bootstraps* (Pillar, 1996; 1999).

Resultados e Discussão

A análise de agrupamento entre os 17 indivíduos de butiá (Fig.1), revelou quatro grupos nítidos, com base em dez variáveis testadas.

A estrutura das variáveis nos dois eixos principais (Fig.2), obteve 50,3% da variação total dos dados, sendo que sete variáveis obtiveram correlação maior que 0,5 com um dos eixos. Os valores obtidos dentro da variável rendimento mostraram uma maior associação com a acidez do que com o tamanho dos frutos e dos endocarpos. Os indivíduos com maior porcentagem de sementes brocadas apresentou um distanciamento dos demais parâmetros plotados.

Os valores médios obtidos para cada variável (Tab.1), revelaram diferenças significativas entre os grupos, com exceção da largura do fruto, do número de sementes por endocarpo (S/End) e porcentagem de endocarpos brocadas (Broc%).

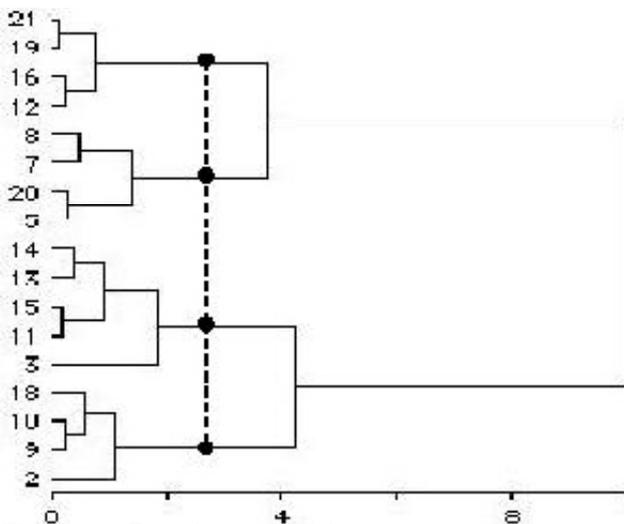


Figura 1. Dendrograma de agrupamento entre 17 indivíduos de butiá, gerado por análise de agrupamento pelo método da soma de quadrados (variância mínima).

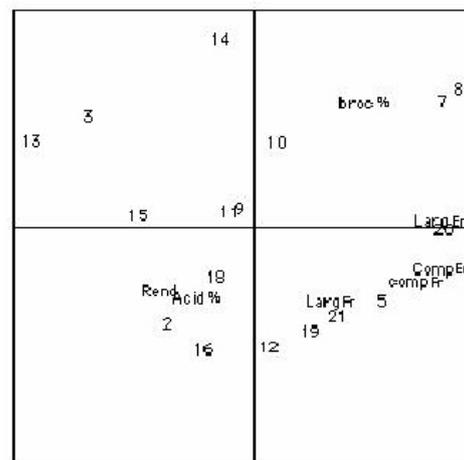


Figura 2. Diagrama de dispersão dos 17 indivíduos de butiá, e das variáveis, obtido por análise de ordenação (PCOA), a partir da distância euclidiana. Legenda: broc – brocadas; Rend. – rendimento; larg - largura; comp. – comprimento; En – Endocarpo; Fr – fruto; Acid – Acidez.

O grupo dois se destaca pelas maiores médias de sólidos solúveis totais (SS%) e pH, e pelos menores valores de acidez total titulável (ATT%) e rendimento (Rend.). Já o grupo quatro apresentou os maiores valores de rendimento de polpa, além de estar entre os frutos com maior taxa de SS% e menor ATT%.

De modo geral, os frutos do butiá analisados apresentaram valores de sólidos solúveis totais entre 10,28 e 14,25. Comparando-se com outras frutas verifica-se que a acerola possui, na média, teores mais baixos, em torno de 7 a 8° Brix (Alves 1993) e o maracujá amarelo mais alto, 16,8° Brix (Silva et al 2005). Segundo Figueiredo (1986), o suco da laranja 'Valência' possui teor médio de 11,8° Brix e acidez de 1,05%, valores semelhantes aos frutos de butiá analisados.

Pela acidez titulável e pH encontrados pode-se dizer que os frutos são ácidos, favorecendo os processos de industrialização na forma de doces. A acidez dos frutos proporciona maior rendimento nas indústrias de suco segundo Andrade et al (1993).

Tabela 1. Valores médios das variáveis nos grupos.

Grupo	n	SS%	ATT%	pH	Rend.	Com.fr (mm)	Lar.fr (mm)	Com.En (mm)	Lar.En (mm)	S/En	Broc%
1	4	12,95b	1,95a	2,91c	90,79ab	19,11a	21,48a	13,42a	11,45ab	2,03a	1,33a
2	4	14,25a	1,09b	3,53a	78,59b	19,33a	21,43a	13,45a	11,95a	2,18a	12,59a
3	5	10,29b	1,43ab	2,08cb	79,80ab	15,55b	19,77a	11,59b	10,58b	1,94a	4,28a
4	4	13,30ab	1,19b	3,39a	84,53a	17,22ab	21,73a	12,49ab	10,28b	1,85a	4,70a

* Médias seguidas de letras distintas dentro das colunas diferem pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$). Legenda: SS – sólidos solúveis totais; ATT – acidez total titulável; Rend – rendimento de polpa; Com. – comprimento; Lar – largura; fr – fruto; En – endocarpo; S/En – número de sementes por endocarpo; Broc% - porcentagem de sementes brocadas.

As maiores médias para os parâmetros comprimento e largura dos frutos foram encontradas nos grupos um e dois. No entanto, para estes parâmetros, a amplitude encontrada entre as médias dos grupos é pequena (Com.fr=2,80mm e Lar.fr=1,98), comparadas aos valores obtidos entre diferentes populações do Rio Grande do Sul (Rossato e Barbieri, 2005). Estes autores, comparando cinco procedências naturais de butiá, verificaram uma amplitude superior entre o comprimento (9,95mm) e largura (7,8mm) dos frutos. Nas médias encontradas por Rossato e Barbieri (2005) nestas populações, observa-se que a média da localidade de Barra do Ribeiro (Com. fr=17,9mm e Lar. fr=23,5mm) assemelha-se com os resultados obtidos neste estudo.

Conclusões

Na população estudada existe variabilidade e associação entre as características físicas e químicas dos frutos de butiá, possibilitando a distinção de grupos;

Os frutos de butiá coletados em Arambaré, RS, possuem características potenciais para o processamento;

No conjunto de variáveis analisadas, os indivíduos do grupo 4 apresentaram valores que os tornam mais promissores para a região.

Bibliografia

ALVES, R. E. Acerola (*Malpighia emarginata* D. C.): fisiologia da maturação e armazenamento refrigerado sobre atmosfera ambiente e modificada. 1993. 99f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras. 1993.

ANDRADE, J. de S.; ARAGÃO, C. G.; FERREIRA, S. A. do N. Caracterização física e química dos

- frutos de Araçá-Pêra (*Psidium acutangulum* D. C.). *Acta Amazônica*, Manaus, v.23, n.2-3, p.213-217, 1993.
- FIGUEIREDO, J. O. de. Variedades – copa de citros. In: Encontro Paranaense de Citricultura, 1, Anais... p. 59-78, 1986.
- PEDRON, Fabrício de Araújo; MENEZES, Josiane Pacheco ; MENEZES, N. L. . Parâmetros biométricos de frutos, endocarpo e semente de butiazeiro. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 585-586, 2004.
- PIELOU, E. C. The interpretation of ecological data; a primer on classification and ordination. New York: J. Wiley-Interscience, 1984. 263 p.
- PILLAR, V. D. P. A randomization-based solution for vegetation classification and homogeneity testing. *Coenoses*, Budapest, v 11, n1, p.29-36,1996.
- PILLAR, V. D. P. How Sharp are classifications? *Ecology*, New York, 80,n 8., p. 2508-2516, 1999.
- PILLAR, V. D. P. MULTIV: aplicativo para análise multivariada e teste de hipóteses – versão 2.3.20, Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Ecologia, 2006.
- PILLAR, V. D. P. SYNCSA: software integrado para análise multivariada de comunidades baseada em caracteres, dados de ambiente, avaliação e testes de hipóteses – versão 2.2.3. Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Ecologia, 2004.
- PODANI, J. Multivariate data analysis in ecology and systematics. The Hague: SPB Academic Publishing, 1994. 316 p.
- ROSSATO, M; BARBIERI, R. L. Variabilidade para a morfologia dos frutos de *Butia capitata* no Rio Grande do Sul. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos de Frutas e Hortaliças, 1, 2005, Pelotas, Resumos e Palestras, Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 312p.
- SILVA, T. V.; RESENDE, E. D. de; VIANA, A. P. *et al.* Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.27, n.3, p.472-475. 2005.

Competição de seleções de araçá amarelo (*Psidium cattleianum* var. *lucidum*)¹

Patrícia M. Einhardt²

Ricardo Milech³

Lucas Nörnberg⁴

Moeses Danner⁵

Maria do Carmo B. Raseira⁶

Introdução

O araçá é uma fruta, nativa da América do Sul, pertencente à família *Mirtáceae*, gênero *Psidium*. Há diversas espécies de araçá. Mattos (1978), cita como principais espécies encontradas no Rio Grande do Sul, *P. cattleianum* Sab., conhecida como araçazeiro comum, *P. lucidum* Spreng, araçazeiro do campo, *P. lucidum* var. *pauciflora* Camb. araçá da pedra, *P. incanum* Berg, araçá cinzento, *P. pubifolium* Burr., araçazeiro do campo e *P. australe* Camb., araçazeiro do campo.

Existe certa confusão a respeito de espécies. Pio Correa (1926), por exemplo, cita *P. cattleianum* como produtora de frutos de epiderme amarela ou vermelha. Mattos (1978), cita esta espécie como produtora de frutos de epiderme amarela. Popenoe (1920) refere-se a *P. cattleianum* como espécie produtora de frutos vermelhos, sendo a variedade botânica *P. cattleianum* var. *lucidum*, a forma produtora de frutos amarelos.

Em 1985 a Embrapa Clima Temperado iniciou uma coleção de espécies nativas, dentre elas o araçá, e poucos anos depois, ampliou-se para algumas espécies, com a finalidade de selecionar o germoplasma com maior potencial para ser introduzido no sistema produtivo da região. Com as seleções de araçazeiro consideradas promissoras, foi feito um plantio, no inverno do ano 2000, de cinco plantas por seleção.

Material e Métodos

Frutas de 66 seleções de araçazeiro produtoras de frutas de película amarela foram plantadas no ano 2000, com espaçamento de 5m por 1m. As frutas foram colhidas e avaliadas por quatro safras, sendo computado o peso médio, diâmetro e teor de sólidos solúveis totais das frutas. Foi feita a pesagem do total de frutas produzidas por planta em cinco anos consecutivos, desde a safra 2001/2002 até 2005/2006. O peso médio foi determinado em amostras de vinte frutas,

¹Apoio financeiro FAPERGS;

²Estudante de graduação em Agronomia, UFPel, bolsista CNPq, Pelotas, RS;

³Estagiário de Melhoramento Genético, Embrapa Clima Temperado, bolsista CNPq, Pelotas, RS;

⁴Estagiário de Melhoramento Genético, Embrapa Clima Temperado, bolsista FAPERGS, Pelotas, RS;

⁵Estudante de graduação em Agronomia, UTFPR, Paraná;

⁶Dr^a Pesquisadora EMBRAPA Clima Temperado, bolsista CNPq, Pelotas, RS. (bassols@cact.embrapa.br)

enquanto o diâmetro e graus brix foram medidos em três a cinco frutas. O diâmetro foi medido em centímetros, no ponto de maior dimensão, enquanto os sólidos solúveis foram medidos em graus brix, com refratômetro digital.

Feitas as médias anuais, considerou-se os cinco anos como repetições e as médias obtidas, fez-se as comparações de médias, para cada parâmetro, pelo programa Winstat.

Resultados

O coeficiente de variação foi bastante alto, Tabela 1, mas mesmo assim houve diferença altamente significativa entre anos e entre seleções. A diferença entre anos já era esperada não só por causa das condições climáticas mas principalmente, pela idade das plantas. A seleção mais produtiva foi 28 com média de 2.65 kg/planta, a qual não diferiu estatisticamente, pelo teste Duncan, das seleções 59, 29, 85, 38, 75, 46, 72, 84, 90, 74, 37, 45, 73, 86, 23, 3, 27, 14, 36 e 88. Esta última com 1,106 kg/planta em média.

Tabela 1. Análise de variância da produção total por planta em seleções de araçazeiros produtores de frutas de película amarela. Safras de 2001/2002 a 2005/2006. Embrapa Clima Temperado.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
Seleção	65	108.70446	1.641807	1.6903	0.003337
Blocos	4	147.89484	36.92371	37.118	0
Resíduo	280	259.8388	0.9947581	.	.
Total	329	513.0359	.	.	.

CV= 82,5%

No que se refere ao peso médio por fruta, houve diferença entre seleções, significativas ao nível de 1% (Tabela 2). O maior peso médio por fruta foi obtida na seleção 53 (14,51g em média) a qual não diferiu das demais, com exceção das seleções 84, 86, 36, 85, 73, 38, 28, 75, 27, 72, 45, 74, 22, 37 e 29. A seleção 29 produziu as menores frutas com uma média de 7.9g/fruta.

Tabela 2. Análise da variância do peso médio por fruta, em seleções de araçazeiros produtores de frutas de película amarela. Safras de 2002/2003 a 2005/2006. Embrapa Clima Temperado.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
Seleção	65	932.26889	14.34414	1.7321	0.002154
Blocos	3	428.29461	142.0982	.	.
Resíduo	195	1814.8373	9.291217	.	.
Total	263	2973.9008	.	.	.

CV=25,6%

Houve também uma diferença estatisticamente significativa quanto ao diâmetro das frutas em centímetros (Tabela 3). O maior diâmetro foi obtido nas frutas da seleção 102, com 3,34cm, a qual diferiu de todas as demais. A seleção 53 produziu frutas, com diâmetro médio de 2,87cm, portanto inferior a Seleção 102.

Quanto ao conteúdo de sólidos solúveis totais, o coeficiente de variação foi baixo, 12,3% mas não houve diferença estatisticamente significativa entre seleções. O maior teor foi obtido em frutas da seleção 72 com 13,04°Brix e o menor foi de 9,7°brix, na seleção 108.

De um modo geral, as produções médias, obtidas ao longo dos cinco anos, equivaleram a produtividades superiores a 6 ton/ha. Entretanto, desconsiderado os dois primeiros anos, quando as plantas eram ainda pequenas, a produtividade sobe para cerca de 10 ton/ha e em alguns casos, até 12 ton/ha. A seleção 102 produziu frutas de maior diâmetro mas teve produtividade inferior às demais. Com raras exceções, o tamanho das frutas parece variar mais com a carga da planta do que por diferenças entre as diversas seleções. Acredita-se que as seleções que mostraram maior capacidade produtiva poderiam produzir frutas maiores se adotado algum tipo de desbaste das frutas ou se as plantas tivessem sido irrigadas. Os dados obtidos com relação ao peso médio das frutas e diâmetro parecem indicar possíveis diferenças em densidade dos mesmos.

Tabela 3. Análise da variância do diâmetro médio das frutas de seleções de araçazeiros produtores de frutas de película amarela. Safras de 2002/2003 a 2005/2006. Embrapa Clima Temperado.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
Seleção	85	5.5939125	0.06590491	1.979	0.000508
Blocos	3	14.789171	4.929724	.	.
Resíduo	195	9.9197042	0.04574207	.	.
Total	283	29.292898	.	.	.

CV=7,72%

Conclusão

As seleções 46, 90, 23, 3, 14 e 88 ficaram no grupo das mais produtivas e não diferiram estatisticamente da Seleção 102, que produziu os maiores frutos. Não houve diferença quanto ao peso médio e conteúdo de sólidos solúveis totais.

Bibliografia

MATTOS, J.R. Frutos indígenas comestíveis do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, s.d. 31p. (Publicações ± PRNR, 1). 1978.

PIO CORREA, M. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, p.140-144, 1926.

POPENOE, W. *Manual of tropical and subtropical fruits*. New York. Macmillan, 1920, 474p.

Competição de seleções produtoras de araças de película vermelha¹

Daniel Marini²

Lucas Nörnberg³

Patrícia M. Einhardt⁴

Maria do Carmo B. Raseira⁵

Introdução

O araça, *Psidium cattleianum* Sab. é nativo do Brasil e foi levado, em tempos remotos, para o sul da China, presumivelmente pelos portugueses. Daí foi levado para a Europa, onde, por algum tempo foi considerado nativo da China, e por isso chamado de goiaba chinesa. O araça foi também plantado na Índia, onde, na época (1920), não era muito conhecido. Era também encontrado esporadicamente, no Hawaii, México e América Central. Nos Estados Unidos, existia na Flórida e Califórnia, mas no Brasil era onde se encontrava extensivamente (Popenoe, 1920).

A Embrapa Clima Temperado vem desenvolvendo trabalhos com esta espécie, desde 1985, quando foi estabelecida a primeira coleção de frutíferas nativas do Sul do país, em sua área experimental localizada a 60m de altitude, latitude 31°41'47"S e longitude 52°26'24" So. Um dos objetivos do programa desenvolvido é a inserção de espécies nativas, entre as quais o araçazeiro, no sistema produtivo da região sul do RS, a qual é caracterizada por grande número de pequenas propriedades.

Material e Métodos

Quarenta e três cultivares de araçazeiro, todas com produção de frutas de película vermelha, foram postas em coleção no ano 2000. Foram plantadas inicialmente, cinco plantas por seleção, em espaçamento de 1m entre plantas e 5 a 6 m entre filas.

A partir da safra 2001/2002 foram colhidas as frutas de cada seleção e feita a média de produção por planta, em cada ano, e a partir do ano seguinte foram também avaliados o peso médio das frutas, o diâmetro e o conteúdo de sólidos solúveis totais. O peso médio das frutas foi determinado com base em amostragens de 20 frutas, enquanto que o diâmetro das frutas e o

¹Apoio financeiro FAPERGS.

²Eng. Agrôn., formado na UFPel, Pelotas, RS.

³Estagiário de Melhoramento Genético, Embrapa Clima Temperado, bolsista FAPERGS, Pelotas, RS.

⁴Estudante de graduação em Agronomia, UFPel, bolsista CNPq, Pelotas, RS.

⁵Dr^a Pesquisadora Embrapa Clima Temperado, bolsista CNPq, Pelotas, RS. (bassols@cpact.embrapa.br)

teor de sólidos solúveis (medido em graus brix, em refratômetro digital) foram determinados em amostras de três a cinco frutas.

Todos os dados foram submetidos à análise da variação e as médias de cada parâmetro foram comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. Para efeito de análise, os anos foram considerados como repetições.

Resultados

As diferenças entre seleções e entre blocos (anos) foi altamente significativa (Tabela 1). A seleção mais produtiva foi a Seleção 19 com uma média de cinco anos de 2.39kg/planta, sendo a maior produção por planta obtida em 2005, com 4kg por planta, seguida de 3,5kg/planta em 2006. Esta seleção entretanto, não diferiu das seleções 9, 44, 16, 30, 17, 10, 12, 43, 32, 83, 18, 94, 8, 101, 35, 13, 31, 87 e 11 (embora esta tivesse uma média de 1,3kg/planta. A menor produção foi obtida na seleção 66, com uma média de 554 gramas por planta.

Tabela 1. Análise de variância da produção total por planta em seleções de araçazeiros produtores de frutas de película vermelha. Safras de 2001/2002 a 2005/2006. Embrapa Clima Temperado.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
Seleção	42	80.48229	1.939817	2.8207	1.378E-008
Blocos	4	79.814305	19.953569	39.909	0
Resíduo	169	85.744285	0.5103825	.	.
Total	214	224.82259	.	.	.

CV=54,47%

Houve diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade entre seleções, quanto ao peso médio das frutas (Tabela 2). O maior peso médio obtido por fruta foi na seleção 70, cujas frutas na média de quatro anos pesaram 15,3g, sendo o maior peso obtido em 2006, com 19 g por fruta. Esta seleção entretanto, diferiu estatisticamente apenas das seleções 8, 17, 42, 12, 87, 81, 35, 44, 18, 31, 32, 101, 100, 11, 80 e 94 (a menor com 6,5g por fruta).

Tabela 2. Análise da variância do peso médio por fruta, em seleções de araçazeiros produtores de frutas de película vermelha. Safras de 2002/2003 a 2005/2006. Embrapa Clima Temperado.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
Seleção	42	718.89675	17.08902	1.4927	0.04964
Blocos	3	895.98174	298.6208	.	.
Resíduo	128	1450.4783	11.51172	.	.
Total	171	3083.1949	.	.	.

CV=32,85%

Com relação ao diâmetro das frutas, as diferenças foram altamente significativas, (Tabela 3) sendo também a seleção 70 a de maior diâmetro médio das frutas, com um valor médio, dos quatro anos observados, correspondente a 3,05cm. Diferiram estatisticamente da primeira, apenas as seleções 32, 33, 9, 19, 94, 30, 92, 87, 91, 18 e 11. Como já foi observado para as seleções produtoras de frutas de película amarela, não houve uma correspondência perfeita entre peso e diâmetro. Cálculo de correlações não foram ainda realizados.

Tabela 3. Análise da variância do diâmetro médio das frutas de seleções de araçazeiros produtores de frutas de películavermelha. Safras de 2002/2003 a 2005/2006. Embrapa Clima Temperado.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
Seleção	42	4.9467279	0.1177792	1.7286	0.01092
Blocos	3	12.115309	4.038436	.	.
Resíduo	126	9.5950183	0.07521441	.	.
Total	171	25.657053	.	.	.

CV=9,69%

Diferentemente das seleções de araçá amarelo, houve diferença significativa ($P=0,01652$) entre seleções de araçá vermelho, para o conteúdo de sólidos solúveis totais (Tabela 4). A mais alta média foi obtida nas frutas da seleção 87 (=15,4°Brix) a qual não diferiu das seleções 100, 93, 91, 11, 33, 31, 80, 13 e 42. Maiores teores de SST, foram geralmente os do ano de 2005, com valores em algumas seleções de 18 e 19°Brix, provavelmente em decorrência da prolongada seca e alta luminosidade, na época.

Os valores mais baixos foram obtidos nas seleções 63 e 64 com 9,13° e 9,09° Brix respectivamente.

Tabela 4. Análise da variância do teor de sólidos solúveis em frutas de seleções de araçazeiros produtores de frutas de películavermelha. Safras de 2002/2003 a 2005/2006. Embrapa Clima Temperado.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
Seleção	42	229.04024	5.453339	1.8624	0.01852
Blocos	3	547.78811	182.5967	.	.
Resíduo	126	413.34034	3.280479	.	.
Total	171	1190.1487	.	.	.

CV=15,36%

Conclusão

Com base na produtividade, aparência das frutas e teor de sólidos solúveis, as seleções 87, 93, 19, entre outras, apresentam ótimo potencial para serem inseridas no sistema produtivo. Devido à alta produtividade, uma área relativamente pequena poderia dar um retorno interessante ao produtor.

Bibliografia

POPENOE, W. *Manual of tropical and subtropical fruits*. New York. Macmillan, 1920, 474p.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BR 392 km 78 - 96001-970 Pelotas RS Cx. Postal 403
Fone (53) 3275-8100 Fax (53) 3275-8221
www.cpact.embrapa.br
sac@cpact.embrapa.br

Apoio



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

