



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

ISSN 1806-9193

Setembro, 2006

Documentos 162

versão
ON-LINE

Otimização da produção nacional de mudas de morangueiro

**Roberto Pedroso de Oliveira
Walkyria Bueno Scivittaro
Marcos Silveira Wrege
Bernardo Ueno
Luis Antonio Suita de Castro**

Pelotas, RS
2006

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, Claudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suinta de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos

Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luis Eduardo Corrêa Antunes

Revisores de texto: Sadi Macedo Sapper/Ana Luiza Barragana Viegas

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Editoração eletrônica: Oscar Castro

Fotos da capa: Roberto Pedroso de Oliveira

Arte da capa: Ana Paula Mesquita (estagiária)

1ª edição

1ª impressão 2006: 50 exemplares

Composto e impresso: Embrapa clima Temperado

Todos os direitos reservados

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

Otimização da produção nacional de mudas de morangueiro / Roberto Pedroso de Oliveira ... [et al.]. -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006.

28 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 162).

ISSN 1806-9193

1. Morango - Mudas - Produção - Rio Grande do Sul - Brasil.
I. Oliveira, Roberto Pedroso de. II. Série.

Autores

Roberto Pedroso de Oliveira

Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa
Clima Temperado
BR 392 Km 78. Cx. Postal 403
CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: rpedroso@cpact.embrapa.br

Walkyria Bueno Scivittaro

Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador da Embrapa
Clima Temperado
BR 392 Km 78. Cx. Postal 403
CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: wbscivit@cpact.embrapa.br

Marcos Silveira Wrege

Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador da Embrapa
Clima Temperado
BR 392 Km 78. Cx. Postal 403
CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: wrege@cpact.embrapa.br

Bernardo Ueno

Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador da Embrapa
Clima Temperado
BR 392 Km 78. Cx. Postal 403
CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: berueno@cpact.embrapa.br

Luis Antonio Suita de Castro

Eng. Agrôn., M.Sc. Pesquisador da Embrapa
Clima Temperado
BR 392 Km 78. Cx. Postal 403
CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: suita@cpact.embrapa.br

Apresentação

A cultura do morangueiro é uma importante atividade econômica e social desenvolvida em milhares de propriedades familiares do Rio Grande do Sul, que é um dos maiores produtores do País.

A muda é um dos principais insumos do sistema produtivo, representando cerca de 24% do custo total de produção. Além disso, é determinante na qualidade da fruta, pois com mudas sadias pode-se obter maiores índices de produtividade com minimização ou mesmo isenção do uso de agrotóxicos.

No momento, mais de 80% das mudas utilizadas no Rio Grande do Sul provém de viveiros localizados no Chile e na Argentina, embora existam viveiristas produzindo mudas no Estado. A preferência dos agricultores por mudas importadas é atribuída à sua maior capacidade produtiva, o que é contestado pelos viveiristas locais.

Há 27 anos, a Embrapa Clima Temperado vem desenvolvendo e propondo soluções tecnológicas aos produtores de morango. Na presente publicação, são apresentados dados de desempenho produtivo de mudas nacionais e importadas de morangueiro, discutidas as diferenças nos sistemas de produção de mudas utilizados no Brasil e nos países vizinhos, e propostas tecnologias para otimizar a qualidade da muda nacional. Desta forma, a Embrapa Clima Temperado espera contribuir para a expansão e sustentabilidade da produção brasileira de morango.

João Carlos Costa Gomes
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

1. Introdução	9
2. Objetivos	11
3. Padrão de qualidade para mudas	11
4. Produção de mudas de morangueiro no Brasil	13
5. Desempenho produtivo de mudas nacionais e importadas	14
6. Ações pra otimizar a qualidade da muda nacional	19
6.1. Regiões recomendadas para produção de mudas	20
6.2. Matrizes certificadas	21
6.3. Manejo nutricional e fitossanitário	22
6.4. Vernalização	23
6.5. Acondicionamento e transporte	24

7. Considerações finais	24
8. Agradecimentos	25
9. Referências bibliográficas	25

Otimização da produção nacional de mudas de morangueiro

Roberto Pedroso de Oliveira
Walkyria Bueno Scivittaro
Marcos Silveira Wrege
Bernardo Ueno
Luis Antonio Suita de Castro

Introdução

O morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) é produzido e apreciado nas mais variadas regiões do mundo, sendo a espécie de maior expressão econômica do grupo das pequenas frutas. A produção mundial é de 3,1 milhões de toneladas e a brasileira de apenas 40 mil toneladas anuais (Rigon et al., 2005).

No Brasil, a cultura encontra-se difundida em regiões de clima temperado e sub-tropical, onde se produz morango para consumo *in natura* e para a industrialização, destacando-se pela alta rentabilidade por área e demanda intensa de mão-de-obra (Santos, 2003). A produção brasileira é obtida em uma área estimada de 3.500 ha, com destaque para os Estados de Minas Gerais (41,4%), Rio Grande do Sul (25,6%) e São Paulo (15,4%) (Rigon et al., 2005).

No Rio Grande do Sul, a área plantada é estimada em 880 ha, com produção aproximada de 11 mil toneladas anuais (IBGE, 2006), sendo a cultura conduzida, predominantemente, em pequenas propriedades familiares da região de Pelotas, Vale do Caí e Serra Gaúcha (Santos, 1999).

A alta suscetibilidade a doenças consiste em um dos principais fatores limitantes ao cultivo do morangueiro. Na literatura, são citadas 51 espécies de fungos, três de bactérias, oito de nematóides e 26 de vírus e similares afetando a cultura (Maas, 1998). As viroses podem ser causadas por um único ou um complexo de vírus transmitidos por pulgões, destacando-se o vírus do mosqueado, vírus da clorose marginal, vírus da faixa das nervuras, vírus do encrespamento e vírus do ondulado (Secchi, 1992). Entre as doenças causadas por fungos e bactérias, podem ser citadas a antracnose (*Colletotrichum fragariae* e *C. acutatum*), a murcha de verticílio (*Verticillium dahliae*), a mancha angular (*Xanthomonas fragariae*) e o enfezamento do morangueiro (*Aphelenchoides besseyi*) (Maas, 1998). A renovação anual ou bianual da lavoura com mudas sadias tem sido uma das práticas recomendadas aos produtores para evitar o acúmulo desses patógenos.

A muda é um dos principais insumos do sistema de produção de morango, cujo investimento representa cerca de 24% do custo total de produção da cultura (Morango, 2006). Porém, com mudas sadias, os agricultores podem utilizar menos ou quase nenhum defensivo químico, havendo aumento da produção e melhoria da qualidade da fruta (Betti et al., 2000). Além disso, consiste no ponto de partida para a obtenção de um melhor nível de resposta a qualquer tecnologia empregada no processo produtivo (Oliveira et al., 2005a).

A situação atual do setor de produção de mudas de morangueiro é crítica no Rio Grande do Sul. Em 1998, a Comissão Estadual de Sementes e Mudas (CESM) estabeleceu normas e padrões para a produção de mudas fiscalizadas e certificadas de morangueiro no Estado (Rio Grande do Sul, 1998).

Lamentavelmente, apenas uma pequena parte dos viveiristas vem cumprindo essa regulamentação. Conseqüentemente, mais de 80% das mudas de morangueiro utilizadas no Rio Grande do Sul são importadas do Chile e da Argentina (Oliveira et al., 2005a). Além de apresentarem um custo bastante elevado, essas mudas nem sempre apresentam a qualidade desejada,

requerendo vistoria fitossanitária permanente para evitar a entrada de novas doenças e a disseminação das já existentes.

A cada ano, aumenta o número de agricultores utilizando mudas importadas de morangueiro, sendo que a maioria atribui esse fato a melhor qualidade da muda importada, a qual proporciona maior produtividade. Vários agricultores já testaram as mudas nacionais e as importadas, porém com ausência de critérios metodológicos, sendo os resultados de superioridade das mudas importadas contestados pelos viveiristas locais. Desta forma, torna-se importante a avaliação das reais diferenças entre as mudas nacionais e as importadas, e a implementação de ações para melhorar a qualidade da muda brasileira e para fomentar o desenvolvimento do setor no País.

2. Objetivos

Avaliar o desempenho produtivo de mudas de morangueiro produzidas no País e das importadas, bem como apresentar alternativas para otimizar a qualidade da muda nacional.

3. Padrão de qualidade para mudas

O morangueiro é comercialmente propagado de forma vegetativa, sendo as sementes utilizadas somente em programas de melhoramento, por apresentarem elevada variabilidade genética (Ronque, 1998).

Há dois anos, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) vem trabalhando na normatização da produção de mudas fiscalizadas e certificadas de morangueiro, devendo os resultados desse trabalho serem apresentados em breve. No momento, no Rio Grande do Sul, devem ser seguidas as normas e os padrões estabelecidos pela Comissão Estadual de Sementes e Mudanças (Rio Grande do Sul, 1998), que esta de acordo com as mais rigorosas normatizações existentes (EPPO, 2004).

Segundo a CESM, o viveiro de mudas fiscalizadas ou certificadas deve ser instalado, no mínimo, a 50 m de estradas públicas; ser protegido por quebraventos, para evitar danos mecânicos às mudas e reduzir a entrada de patógenos; ser cercado, para controlar a entrada de pessoas estranhas e de animais; apresentar um rodolúvio na entrada da propriedade e um pedilúvio na entrada do viveiro, para desinfestação de patógenos; e ser mantido livre de detritos vegetais.

Obrigatoriamente, o viveiro necessita ser registrado e possuir um responsável técnico. Todas as ferramentas e os equipamentos utilizados no viveiro devem ser desinfestados com formol a 2,5%, diariamente ou toda vez que os funcionários iniciem o trabalho em um lote diferente de plantas. Plantas de cultivares indicadoras para viroses devem ser cultivadas nas laterais do viveiro (Rio Grande do Sul, 1998).

As mudas fiscalizadas podem ser produzidas em viveiros conduzidos a céu aberto, enquanto as certificadas devem ser produzidas no interior de telado com malha de 1 mm², sobre bancadas de, no mínimo, 30 cm de altura ou sobre filme plástico resistente, utilizando substrato isento de patógenos (Rio Grande do Sul, 1988).

As plantas matrizes utilizadas no processo de produção de mudas fiscalizadas e/ou certificadas devem ser registradas. A cada dois anos, no máximo, deve ser reiniciado o processo de propagação por meio de cultura de tecidos, visando evitar o surgimento de variantes somaclonais ou a ocorrência de distúrbios fisiológicos de tecidos das plantas (Rio Grande do Sul, 1998).

Do ponto de vista morfológico, tanto as mudas fiscalizadas quanto as certificadas devem apresentar um diâmetro mínimo da coroa de 3 mm e isenção de lesões nos brotos terminais. A tolerância para plantas atípicas e mistura varietal é de 2% para mudas fiscalizadas e de 0% para certificadas (Rio Grande do Sul, 1998).

Quanto à tolerância à patógenos em mudas fiscalizadas, esta é de percentual zero para as bactérias *Agrobacterium tumefaciens* e *Xanthomonas fragariae*, para os fungos *Verticillium* spp., *Phytophthora* spp., *Armillaria* spp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotium rolfisii*, para os nematóides *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp. e *Aphelenchoides* spp. e para os vírus e assemelhados; de 3% para os fungos *Mycosphaerella fragariae* e *Colletotrichum* spp., e para o ácaro rajado (*Tetranychus urticae*); e de 1% para o ácaro do enfezamento (*Phytonemus pallidus*). Em se tratando de mudas certificadas, não há tolerância para todos esses patógenos (Rio Grande do Sul, 1998).

4. Produção de mudas de morangueiro no Brasil

Em sua grande maioria, as mudas de morangueiro produzidas no Brasil não atingem o padrão de certificação. Muitos viveiristas não utilizam as tecnologias existentes por falta de conhecimento, outros pelo custo de implantação e de condução do sistema de fiscalização/certificação e, ainda, existem aqueles que nem possuem registro como produtor de mudas.

Segundo Oliveira et al. (2004), no setor produtivo, verifica-se quatro situações distintas:

- a) Produtores que utilizam mudas importadas, principalmente do Chile e da Argentina.
- b) Produtores que compram mudas de viveiristas registrados existentes no País.
- c) Produtores que compram matrizes de laboratórios e produzem suas próprias mudas.
- d) Produtores que produzem suas próprias mudas a partir de material da lavoura.

Atualmente, visando melhorar esse quadro, os órgãos governamentais de pesquisa, extensão e fiscalização estão concentrando esforços para regulamentar e fomentar o

desenvolvimento do setor de produção de mudas no País.

5. Desempenho produtivo de mudas nacionais e importadas

Existe controvérsia entre os produtores brasileiros de morango quanto à produtividade de mudas produzidas no País e das importadas do Chile e da Argentina. Com o objetivo de elucidar a questão, no período de produção de 2005 avaliou-se, utilizando critérios metodológicos rigorosos, o desempenho produtivo de mudas de morangueiro nacionais e importadas das cultivares Aromas e Camarosa, nas condições climáticas do Rio Grande do Sul.

O experimento foi conduzido em parceria com produtor, no sítio Simon, em Pelotas, RS, utilizando sistema de produção sob túneis plásticos (Oliveira & Scivittaro, 2006).

Os túneis utilizados apresentavam 0,5 m de altura na parte central, sendo sustentados por arcos de arame galvanizado número 6 e cobertos com filme de polietileno transparente aditivado, com 100 micras de espessura.

O cultivo foi realizado em canteiros com 1,2 m de largura e 0,15 m de altura, espaçados entre si em 0,8 m, construídos com solo previamente corrigido quanto à acidez (Sociedade, 2004). Utilizou-se sistema de irrigação por gotejamento, sendo as mangueiras distribuídas nos canteiros anteriormente a seu revestimento com filme de polietileno preto, com 30 micras de espessura. O transplântio das mudas foi realizado no início de junho de 2005, sendo dispostas três linhas por canteiro. O espaçamento entre linhas e entre plantas foi de 0,35 m.

Os tratamentos compreenderam mudas de morangueiro de duas cultivares (Aromas e Camarosa) e de três procedências (Viveiro da Serra Gaúcha, localizado em São Francisco de Paula, na latitude de 29°29'00", a 945 m acima do nível do mar, com temperatura média anual de 14,4°C; Viveiro da região de Pelotas,

localizado em Morro Redondo, na latitude 31°46'00", a 245 m acima do nível do mar, com temperatura média anual de 17,6°C; e Viveiro da região Sul do Chile, localizado em Los Angeles, na latitude de 37°28'00", a 139 m acima do nível do mar). Os tratamentos foram dispostos em delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial com quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas por 20 plantas.

Durante o experimento, o controle da vegetação espontânea, a remoção de folhas secas ou com sintomas de doenças, de estolões e de frutas estragadas ou com defeitos foi feita manualmente. A irrigação das plantas foi realizada diariamente, de acordo com a necessidade hídrica. Semanalmente, estas foram fertirrigadas, com aplicações alternadas dos fertilizantes KSC1®, KSC5® e nitrato de cálcio (500 g por 1000 plantas). O tratamento fitossanitário incluiu duas aplicações de Rovral e uma de Amistar, para o controle de doenças fúngicas, uma aplicação de Vertimec, para o controle de ácaros, e a utilização de iscas para controle da broca das frutas (*Lobiopa insularis*) e de camundongos.

O período de colheita de frutas estendeu-se de agosto a dezembro de 2005, totalizando 20 semanas. Ao longo desse período, foram determinados, semanalmente, o número e o peso fresco das frutas produzidas por unidade experimental. O peso médio das frutas foi calculado pela razão entre essas duas variáveis. Determinou-se, ainda, a produção acumulada de frutas de cada tratamento. Para o experimento, consideraram-se, apenas, as frutas comercializáveis, sendo descartadas aquelas com defeitos de formato, podres ou com peso inferior a 3 g (CEAGESP, 2002). Os dados médios relativos ao período integral de colheita foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias dos fatores cultivar e procedência das mudas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Porém, para a variável produção acumulada de frutas, agruparam-se os dados a cada quatro semanas, perfazendo cinco períodos de avaliação. Estes foram, então, analisados, considerando-se um delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo.

Quanto aos resultados obtidos, observou-se que a produção de fruta das cultivares de morangueiro Aromas e Camarosa iniciou no mês de agosto, estendendo-se a até dezembro de 2005. Ao longo das 20 semanas de colheita avaliadas, não se verificou significância da interação cultivar x procedência das mudas para as variáveis produção de frutas comerciais, número de frutas por planta e peso médio de frutas.

Independentemente da cultivar, as mudas importadas do Chile proporcionaram maior produção ($724,5 \text{ g planta}^{-1}$) do que as mudas produzidas na região de Pelotas ($493,3 \text{ g planta}^{-1}$), e estas do que as produzidas na Serra Gaúcha ($402,3 \text{ g planta}^{-1}$). O mesmo comportamento foi verificado para a variável número de frutas produzidas por planta (Tabela 1). Deve-se destacar que as mudas nacionais utilizadas no experimento foram obtidas junto a viveiros que adotam o mais alto nível tecnológico existente no Rio Grande do Sul. Segundo Durner et al. (1987), a produção de morangueiro está diretamente relacionada com o número de horas de frio que as mudas recebem no viveiro, sendo recomendado que estes estejam localizados em regiões de latitude e/ou altitude elevadas, a fim de que o número de horas acumuladas de frio (2°C a 7°C) seja de 380 a 700 (Ronque, 1998). No presente estudo, a maior produção de fruta obtida a partir de muda produzida na região de Pelotas, em relação à da muda da Serra Gaúcha, a despeito da primeira região apresentar menor altitude e maior latitude, é atribuída a diferenças nos sistemas de produção empregados, especialmente pelo fato das mudas procedentes de Pelotas serem produzidas a céu aberto e as da Serra Gaúcha sob túnel baixo, onde as temperaturas médias do ar mantêm-se mais elevadas. O fato das mudas provenientes do Chile serem armazenadas e transportadas em câmara fria, que simula uma vernalização, frente às mudas nacionais, que são transplantadas frescas também deve contribuir de forma decisiva sobre o potencial de produtividade das plantas (Santos & Medeiros, 2003).

Tabela 1. Produção de frutas comerciais, número de frutas por planta e peso médio de frutas de morangueiro ao longo de 20 semanas de colheita, em função da procedência da muda. Embrapa Clima Temperado - Pelotas, RS, 2006.

Procedência	Variáveis analisadas		
	Número de frutas	Produção comercial	Peso médio
	Nº planta ⁻¹	g planta ⁻¹	g fruta ⁻¹
Importada do Chile	46,9 a	724,5 a	15,5 a
Região de Pelotas	39,2 b	493,3 b	12,6 b
Serra Gaúcha	34,3 c	402,3 c	11,7 b
CV, %	7,1	9,5	6,9

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Quanto ao peso médio das frutas ao longo do período de colheita, também foi significativamente superior para as plantas provenientes de mudas importadas do Chile (15,5 g), relativamente àquelas oriundas das regiões de Pelotas (12,6 g) e Serra Gaúcha (11,7 g) (Tabela 1).

Para a cultivar Camarosa, as mudas procedentes do Chile propiciaram maior produção em relação às nacionais da 5ª a 20ª semana de colheita; somente no início do período de colheita, da 1ª a 4ª semana, as plantas oriundas de mudas da região de Pelotas apresentaram melhor desempenho (Tabela 2). Já em relação aos períodos de maior produção, os maiores foram da 13ª a 16ª e da 9ª a 12ª semanas para as mudas das três procedências, enquanto os menores ocorreram nas quatro primeiras e nas quatro últimas semanas de colheita. Isto reflete a característica da cultivar Camarosa, que sendo de dias curtos, é mais produtiva na primavera e apresenta diminuição da produção à medida que as temperaturas médias vão aumentando e os dias vão se tornando mais longos (Santos, 2003).

Tabela 2. Produção de fruta comercial da cultivar de morangueiro Camarosa, ao longo do período de colheita, em função da procedência das mudas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Procedência	Período de avaliação ¹ , semanas				
	1 ^a a 4 ^a	5 ^a a 8 ^a	9 ^a a 12 ^a	13 ^a a 16 ^a	17 ^a a 20 ^a
	----- g parcela ⁻¹ -----				
Importada do Chile	39,8D b	177,2B a	211,2AB a	218,8A a	94,0C a
Região de Pelotas	80,8B a	95,8B b	147,5A b	159,8A b	68,0B b
Serra Gaúcha	37,0C b	74,0BC b	100,8AB c	136,5A b	68,2BC b
CV(procedência) = 9,0%	CV(período de avaliação) = 16,3%				

¹Período de avaliação a partir do início da colheita em agosto. Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúscula, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Em relação à cultivar Aromas, apenas no período da 9^a a 12^a e da 13^a a 16^a semanas de colheita houve diferença significativa de produção entre as mudas das diferentes procedências, havendo, nesses dois casos, melhor desempenho a partir das mudas importadas do Chile (Tabela 3). Já em relação ao período de maior produção, este foi maior da 13^a a 16^a semana de colheita para as mudas das três procedências, sendo sempre maior da metade para o final do período de avaliação, correspondendo a meados de outubro, novembro e dezembro. Isso decorre do fato da cultivar Aromas ser de dias neutros e relatada como mais produtiva no final do período de produção (University of California, 2006).

Tabela 3. Produção de fruta comercial da cultivar de morangueiro Aromas, ao longo do período de colheita, em função da procedência das mudas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2006.

Procedência	Período de avaliação ¹ , semanas				
	1 ^a a 4 ^a	5 ^a a 8 ^a	9 ^a a 12 ^a	13 ^a a 16 ^a	17 ^a a 20 ^a
	----- g parcela ¹ -----				
Importada do Chile	38,8E a	68,5D a	222,0B a	255,5A a	119,8C a
Região de Pelotas	21,2C a	84,2B a	100,5AB b	125,5A b	103,0AB a
Serra Gaúcha	30,8C a	70,2B a	71,0B b	124,0A b	92,2B a
	CV(procedência) = 11,9%		CV(período de avaliação) = 13,5%		

¹Período de avaliação a partir do início da colheita em agosto. Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúscula, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Concluindo, para as condições do presente experimento, as mudas importadas proporcionam maior produção de frutas comerciais e frutas de maior peso médio do que as mudas nacionais produzidas na região de Pelotas e na Serra Gaúcha.

6. Ações para otimizar a qualidade da muda nacional

Os resultados relatados no item anterior evidenciam a necessidade da adoção de medidas para otimizar a qualidade da muda de morangueiro produzida no País.

As principais ações devem estar direcionadas para as seguintes áreas: definição de regiões com condições agroclimáticas favoráveis à produção de mudas de alta qualidade; disponibilização de material básico com fidelidade genética e alto potencial produtivo; manejo nutricional e fitossanitário adequado durante a formação das mudas; vernalização; acondicionamento apropriado e transporte refrigerado das mudas.

6.1. Regiões recomendadas para produção de mudas

No final de 2006, a Embrapa Clima Temperado concluirá estudo relativo ao zoneamento agroclimático para produção de mudas de morangueiro no Rio Grande do Sul, o qual deverá se estender para outros Estados. Nesse estudo, conduzido com base em dados climáticos gerados durante 30 anos em 32 locais georreferenciados do Estado, estão sendo consideradas as variáveis número de horas de frio acumuladas ($<10^{\circ}\text{C}$) e precipitação durante o período de produção das mudas.

Segundo Durner et al. (1987), a produtividade da planta de morangueiro está diretamente relacionada com o número de horas de frio que esta recebe no viveiro, sendo, por isso, recomendado que estes estejam localizados em regiões de latitude e/ou altitude elevadas. Além disso, a precipitação e a umidade relativa do ar não devem ser acentuadas, o que aumenta, sobremaneira, o risco de proliferação de doenças e de pragas.

O estabelecimento das regiões de maior aptidão para a produção de mudas de morangueiro proporcionará ganhos significativos na qualidade e no custo de produção das mudas produzidas no País, orientando os viveiristas e as entidades governamentais de fomento e de financiamento.

Nas regiões do Chile e da Argentina onde as mudas de morangueiro são produzidas, ou seja, na Patagônia, as latitudes são elevadas; a precipitação é baixa, sendo feita irrigação por gotejamento; os verões apresentam temperaturas médias amenas com noites com redução significativa da temperatura; os solos são arenosos; e a radiação solar é abundante. Essas características são muito favoráveis à produção de mudas de alta qualidade genética, fitossanitária e fitotécnica, conferindo à planta potencial produtivo acentuado.

6.2. Matrizes certificadas

As mudas de morangueiro devem ser produzidas a partir de plantas matrizes provenientes de cultura de tecidos, devidamente certificadas quanto à fidelidade genética e à qualidade fitossanitária.

No Rio Grande do Sul, plantas matrizes micropropagadas de morangueiro vêm sendo produzidas, em escala comercial, na Embrapa Clima Temperado, na Universidade de Passo Fundo (UPF), na Universidade da Região da Campanha (URCAMP), nas empresas Agrícola Theodósio, Granja Pasa, dentre outras. Em sua maioria, o material genético utilizado para a cultura de tecidos provém de lavouras monitoradas quanto à qualidade fitossanitária das plantas, características morfológicas das frutas e produtividade. Nesses laboratórios, a micropropagação vem sendo realizada a partir da cultura de meristema ($< 0,3$ mm), após termoterapia (cinco semanas a 38°C), sendo utilizados, no máximo, seis subcultivos de 30 dias em ambiente controlado, visando minimizar o surgimento de variantes somaclonais (Oliveira et al., 2005b). As matrizes obtidas, após enraizamento e aclimatização, têm sido destinadas aos viveiristas ou diretamente aos produtores, para a produção de mudas.

No Chile e na Argentina, o sistema de produção de mudas de morangueiro é mais eficiente do que o utilizado no Brasil em vários aspectos. As matrizes básicas provêm dos centros de pesquisa, que geraram as cultivares por meio de seus programas de melhoramento, principalmente da Universidade da Califórnia e da Universidade da Flórida, nos Estados Unidos, e da empresa Planasa S.A., na Espanha, dentre outros. Nesses casos, mediante o pagamento de *royaltes*, existe um contrato para o fornecimento periódico de material básico com fidelidade genética e que expresse todo o potencial produtivo da cultivar. No caso das mudas produzidas no Brasil, não existe o custo de *royaltes*, porém são maiores os riscos de degeneração genética das cultivares.

Embora a cultura de meristema e a termoterapia sejam técnicas consagradas na limpeza de patógenos de várias espécies vegetais, estas metodologias não apresentam eficiência absoluta, havendo a necessidade da indexação das plantas obtidas para as diferentes viroses.

A indexação pode ser realizada por meio de plantas indicadoras, enxertando-se tecido da planta a ser testada em folhas de clones sensíveis de *Fragaria vesca* e de *F. virginiana*; testes serológicos, como o ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*); e testes moleculares, como o PCR (*Polymerase Chain Reaction*) (Spiegel, 1998).

Lamentavelmente, a maioria dos laboratórios de micropropagação de morangueiro existentes no País não realizam a indexação das plantas matrizes, confiando na eficiência da cultura de meristema associada à termoterapia. Avaliações de plantas micropropagadas realizadas na Embrapa Clima Temperado e na Embrapa Uva e Vinho têm demonstrado que esses processos são altamente eficientes, porém têm sido verificados casos de permanência de algumas viroses.

6.3. Manejo nutricional e fitossanitário

A planta de morangueiro inicia a produção de 20 a 40 dias após o plantio da muda, produzindo, geralmente, de forma contínua por vários meses (Ronque, 1998). Por isso, o adequado manejo fitossanitário e nutricional durante a formação da muda e durante o processo de produção das frutas é fundamental para garantir alta produtividade e qualidade da fruta.

O manejo de doenças e de pragas no viveiro deve ser preventivo e, na lavoura, baseado no nível de dano econômico de cada espécie, utilizando produtos registrados para a cultura. Nesse aspecto, as empresas de defensivos devem ser estimuladas a registrar novos produtos para a cultura do morangueiro, o que nem sempre é feito em razão da cultura não ocupar extensas áreas no País.

Embora existam viveiros sob condições de ambiente protegido no País, estas iniciativas devem ser estimuladas, em função das mudas apresentarem menor risco fitossanitário nessas condições do que em viveiros conduzidos a céu aberto.

A maioria dos viveiros brasileiros localiza-se em regiões com precipitação média anual superior a 1.200 mm, e, como são conduzidos a céu aberto, apresentam alto risco de incidência de doenças. Já no Chile e na Argentina, as mudas de morangueiro são produzidas em regiões com baixa pluviosidade, havendo reduzido risco fitossanitário. Nesses casos, a irrigação é feita de forma controlada por meio de gotejamento, raramente havendo a formação de um filme de água sobre as folhas das plantas, o que é uma significativa vantagem competitiva em relação às regiões onde se produz mudas de morangueiro no Brasil.

Por ser uma planta pequena, de rápido crescimento e frutificação contínua por vários meses, o morangueiro necessita de um manejo nutricional altamente equilibrado. Distúrbios fisiológicos, como a produção de frutas de formato irregular, podridões de frutas e formação de frutas pequenas em cachos, têm sido freqüentemente observados como consequência de mudas ou de plantas inadequadamente adubadas.

6.4. Vernalização

Nas condições climáticas brasileiras, são raras as regiões que apresentam mais de 400 horas acumuladas de frio durante os meses de produção das mudas de morangueiro, conforme recomenda Ronque (1998). Por outro lado, esta condição é a predominante na região da Patagônia, onde são produzidas as mudas de morangueiro do Chile e da Argentina.

Para compensar esse diferencial de qualidade, recomenda-se vernalizar as mudas de morangueiro produzidas no Brasil em câmara fria, aumentando, dessa forma, o seu potencial produtivo. Para tanto, sugere-se vernalizar por 14 dias, à

temperatura de 4°C a 6°C. As mudas devem estar acondicionadas no interior de sacos plásticos de 0,05 mm de espessura, para evitar a perda de umidade (Baldini, 1997).

6.5. Acondicionamento e transporte

Uma das poucas vantagens das mudas nacionais de morangueiro em relação às importadas refere-se à facilidade quanto ao acondicionamento e transporte. As mudas nacionais são produzidas relativamente próximo às regiões produtoras de fruta, o que não ocorre com as produzidas nos países vizinhos, que, além da distância, necessitam passar pelos trâmites do processo de importação.

Todos os anos, os produtores de morango do Brasil têm reclamado por receberem mudas importadas com queimaduras decorrentes de falta de regulagem da câmara frigorífica dos caminhões, havendo problemas significativos de pagamento no campo.

No entanto, os viveiristas brasileiros pouco têm utilizado essa vantagem competitiva, pois, normalmente, as mudas nacionais têm sido transportadas a granel, ao invés de serem embaladas em caixas de papelão e serem transportadas em caminhões refrigerados.

7. Considerações finais

A muda é um dos principais insumos da cultura do morangueiro, sendo sua qualidade determinante no custo de produção, na produtividade, na qualidade da fruta e, conseqüentemente, na rentabilidade da lavoura. Por isso, o interesse dos produtores em adquirir mudas de alta qualidade, independentemente do local onde são produzidas.

Atualmente, de uma maneira geral, as mudas importadas de morangueiro reúnem características superiores às mudas

nacionais, porém com a definição de regiões mais indicadas para a produção, utilização de melhor material genético, implementação de técnicas mais eficientes e equilibradas de manejo fitossanitário e nutricional, uso de vernalização, de embalagens apropriadas e de melhores condições de transporte, pode-se reverter esse quadro.

Desta forma, poder-se-á produzir mudas de morangueiro com menor custo e igual ou superior qualidade no Brasil, consistindo em uma excelente oportunidade para geração local de empregos e de renda, além de facilitar a fiscalização e proporcionar ao produtor o acompanhamento do processo de produção das mudas.

8. Agradecimentos

✓ Ao CNPq e à FAPERGS, pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

✓ Aos produtores Gilmar Simon e Wilmar Simon, pelo auxílio na condução de experimento.

9. Referências bibliográficas

BALDINI, E.M. **Vernalização de duas cultivares de morango: produção e análise econômica**. Botucatu, 1997. 54 f. (Dissertação de Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita”, Botucatu, 1997.

BETTI, J.A.; PASSOS, F.A.; TANAKA, M.A.S. Produção de mudas sadias de morangueiro. In: TRANI, P.E.; MACEDO A.C. (Ed.). **Manejo integrado de pragas e doenças do morangueiro**. São Paulo: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 2000. p. 55-61. (CATI. Manual Técnico, Série Especial).

CEAGESP. **Normas de classificação do morango**. São Paulo: CQH/CEAGESP, 2002. 8 p. (Centro de Qualidade em Horticultura. Documentos, 22).

DURNER, E.F.; POLING, E.B.; ALBREGTS, E.A. Early season yield responses of selected strawberry cultivars to photoperiod and chilling in a Florida winter production system. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 112, n. 1, p. 53-56, 1987.

EPPO. European and Mediterranean Plant Protection Organization. **Certification schemes**: pathogen-tested strawberry. Paris: EPPO, 2004. 11 p.

IBGE. **Sidra**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 jun. 2006.

MAAS, J. L. **Compendium of strawberry diseases**. 2 ed. St. Paul: APS Press, 1998. 98 p.

MORANGO. **Agrianual**, São Paulo, 2006. p. 407-409.

OLIVEIRA, R.P.; SCIVITTARO, W.B. Desempenho produtivo de mudas nacionais e importadas de morangueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, 2006, No prelo.

OLIVEIRA, R.P.; NAKASU, B.H.; SCIVITTARO, W.B. **Tecnologias para qualidade de mudas de morangueiro e amora-preta**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 39-47. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 44).

OLIVEIRA, R.P.; NINO, A.F.P.; SCIVITTARO, W.B. Mudas certificadas de morangueiro: maior produção e melhor qualidade de fruta. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, v. 108, n. 655, p. 35-38, 2005a.

OLIVEIRA, R.P.; NINO, A.F.P.; SILVA, F.O.X.; BRAHM, R.U. **Produção de matrizes de morangueiro por meio de cultura de tecidos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005b. 34 p.

(Embrapa Clima Temperado. Sistema de produção, 7).

RIGON, L.; CORRÊA, S.; REETZ, E.; VENCATO, A.; ROSA, G.R.; BELING, R.R. Pequenas frutas. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**, Santa Cruz do Sul, v. 1, n. 1, p. 90-97, 2005.

RIO GRANDE DO SUL. COMISSÃO ESTADUAL DE SEMENTES E MUDAS DO RIO GRANDE DO SUL. **Normas e padrões de produção de mudas de fruteiras para o Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CESM, 1998. 100 p.

RONQUE, E.R.V. **Cultura do morangueiro**: revisão e prática. Curitiba: Emater, 1998. 206p.

SANTOS, A.M. Cultivares. In: SANTOS, A.M.; MEDEIROS, A.R.M. (Ed.). **Morango**: produção. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 24-30. (Frutas do Brasil, 40).

SANTOS, A.M. Situação da cultura do morangueiro no Estado do Rio Grande do Sul. In: DUARTE FILHO, J.; CANÇADO, G.M.A.; REGINA, M.A.; ANTUNES, L.E.C.; FADINI, M.A.M. (Ed.). **Morango**: tecnologia de produção e processamento. Pouso Alegre, 1999. p. 115-118.

SANTOS, A.M.; MEDEIROS, A.R.M. Produção de mudas comerciais. In: SANTOS, A.M.; MEDEIROS, A.R.M. (Ed.). **Morango**: produção. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 35-38. (Frutas do Brasil, 40).

SECCHI, V.A. **Controle integrado de pragas e doenças do morangueiro**. 3. ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 1992. 66 p.

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**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS/CQFS, 2004. 400 p.

SPIEGEL, S. Virus certification of strawberries. In: HADIDI, A.; KHETARPAL, R.K.; KOGANEZAWA, H. (Ed.). **Plant virus disease**

control. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1998. p. 320-324.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA. **Aromas strawberry cultivar.**
Disponível em: <http://www.ucop.edu/ott/strawberry/Aromascultivar.htm>. Acesso em: 26 jun. 2006.