

76

**Circular
Técnica**

*Pelotas, RS
Outubro, 2008*

Autor

Luis Antônio Suita de Castro
Eng. Agrôn. M.Sc.
Embrapa Clima Temperado
Cx. Postal 403 - 96001-970
Pelotas, RS
(suita@cpact.embrapa.br)

João Carlos Medeiros Madail
Ciências Econômicas, M.Sc.
Embrapa Clima Temperado
Cx. Postal 403 - 96001-970
Pelotas, RS
(cmadail@cpact.embrapa.br)

Valter Lopes Abrantes
Eng. Agrôn. Bsc.
Auxiliar de laboratório Embrapa
Clima Temperado
Cx. Postal 403 - 96001-970
Pelotas, RS
(valter@cpact.embrapa.br)

Nara Eliane Moreira Rocha
Eng. Agrôn. Bsc.
Auxiliar de laboratório Embrapa
Clima Temperado,
Cx. Postal 403 - 96001-970
Pelotas, RS
(nara@cpact.embrapa.br)

Instalações para Manutenção e Desenvolvimento de Matrizes de Batata-doce com Alta Sanidade

Introdução

A batata-doce teve origem na América Tropical. Foi levada para a Europa pelos portugueses e espanhóis, difundindo-se posteriormente para os demais continentes, sendo atualmente, cultivada em todas as zonas tropicais e temperadas.

A Região Sul é a principal produtora de batata-doce, responsável por 50,44% da produção, seguida pelo Nordeste, com 33,60% e pela Região Sudeste, com 15,16%. No Rio Grande do Sul, em 2006 a produção de batata-doce foi de 155.327 toneladas (Tabela 01). Segundo a média de produção do triênio 2004 a 2006, o Atlas Sócioeconômico Rio Grande do Sul (IBGE, 2008) salienta que o Estado do RS permanece como maior produtor nacional de batata-doce, com uma produção em torno de 150.000 toneladas que representam 28,35% da produção nacional que é de 523.563 toneladas. Os municípios do RS com maior produção de batata-doce são Mariana Pimentel (6.915 toneladas), São Lourenço do Sul (4.800 toneladas), Vale do Sol (4.373 toneladas), Santa Maria (4.233 toneladas), Camaquã (4.125 toneladas) e Canguçu (4.000 toneladas).

Tabela 1. Produção agrícola de alguns Estados brasileiros em relação à cultura da batata-doce em 2006.

| Estado | Quantidade produzida (tonelada) | Valor da produção (reais) | Área plantada (hectare) | Área colhida (hectare) | Rendimento médio (kg/hectare) |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|
| São Paulo | 44.372 | 16.663,00 | 3.144 | 3.114 | 14.113 |
| Rio Grande do Sul | 155.327 | 94.316,00 | 12.894 | 12.894 | 12.046 |
| Santa Catarina | 44.931 | 15.006,00 | 2.877 | 2.877 | 15.617 |
| Paraná | 49.755 | 22.597,00 | 2.997 | 2.997 | 16.601 |

Fontes: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2006; Malha municipal digital do Brasil: situação em 2006. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Acesso em: 17/10/2008.

A batata-doce é uma cultura rústica, de fácil manutenção, boa resistência contra a seca e ampla adaptação. Pode ser plantada em regiões localizadas desde a latitude 42° N até 35° S, desde o nível do mar até 3000 m de altitude, em locais de climas diversos como o da Cordilheira dos Andes; em regiões de clima tropical, como o da Amazônia; temperado como no Rio Grande do Sul e até desértico, como o da costa do Pacífico (SILVA et al., 2004). Segundo informações da CATI (MARTINS e GROPO, 1997), pode apresentar grande produção de matéria prima por unidade de área, destacando-se por possuir alto teor de vitamina C. A batata-doce pode ser utilizada, tanto para o comércio, como para a produção de alimentos de subsistência, principalmente por produtores de base familiar, por meio da produção de raízes comerciais e alimentação de animais, utilizando resíduos da parte aérea da planta e descartes de raízes.

Deve-se considerar que, sob a alegação de ser um cultivo rústico, pouco exigente, são raros os investimentos e o uso de tecnologia, podendo ser destacado o desconhecimento sobre cultivares e a infecção por viroses.

Vários fatores são limitantes da produção na cultura da batata-doce. Segundo Garcia et al. (1989), várias causas podem ser apontadas como responsáveis pela baixa produtividade das lavouras. Entre elas, inclui fundamentalmente, o processo de multiplicação vegetativa, através de ramas e raízes, o qual favorece a disseminação de doenças, principalmente viroses. Para Bouwkamp (1985) praticamente todas as cultivares de batata-doce plantadas no Sul do Brasil estavam infectadas por um ou mais vírus, apresentando sintomas que correspondiam a vários tipos de cloroses foliares, malformação de folhas e diminuição do crescimento. Segundo Frison e NG (1981), algumas vezes a infecção pode ser latente, não apresentando sintomas visíveis na planta. Pozzer et al. (1992), realizaram testes de competição de cultivares, utilizando plantas livres de vírus e plantas comuns, mostrando ganhos de 108 e 126% em relação ao número e peso de raízes comerciais, respectivamente. Segundo Pozzer et al. (1994), plantas livres de vírus de primeiro ciclo apresentam ganhos de produtividade superiores a 50% em relação às

plantas de segundo ciclo e materiais comuns. A maneira mais segura de eliminação desses patógenos consiste na utilização de técnicas de cultura de tecidos e testes de indexação de mudas. O conhecimento das viroses que infectam as lavouras, assim como sua eliminação utilizando técnicas de cultura de meristemas é importante na implantação de programas de produção de mudas básicas e certificadas.

As principais viroses que ocorrem na cultura são o vírus do mosqueado plumoso da batata-doce (SPFMV), que é transmitido por pulgões e causa sintomas de clareamento de nervuras e manchas cloróticas nas folhas; o vírus do mosqueado suave da batata-doce (SPMMV) que, transmitido pela mosca-branca (*Bemisia tabaci*), ocasiona sintomas de mosaico e nanismo; o vírus latente da batata-doce (SPLV), que normalmente não apresenta sintomas visíveis na maioria das cultivares, e o vírus da mancha clorótica da batata-doce (SPCFV), que também é transmitido por pulgões e determina sintomas de clorose, mosaico internerval, deformações nas folhas e nanismo. Acredita-se que, praticamente, todas as cultivares plantadas no Sul do Brasil estejam infectadas por um ou mais vírus; entretanto, ainda não são conhecidos os vírus que ocorrem e os danos por eles ocasionados. Para que cada germoplasma mostre seu potencial produtivo, faz-se necessário a limpeza de patógenos, utilizando o processo de cultura de tecidos. Esta técnica está baseada no fato que qualquer célula vegetal contém toda a informação necessária para regenerar uma planta completa, com o uso de processos de diferenciação.

A multiplicação de plantas de batata-doce produzidas em laboratório pode ser realizada por produtores regionais, em matrizeiros, desde que tenham disponíveis as instalações necessárias. Basicamente, esta etapa é realizada sob condições controladas de estufa plástica. Deve ser desenvolvida por produtores que se dediquem especificamente à comercialização de mudas matrizes que serão utilizadas para abastecer as lavouras comerciais de batata-doce, com mudas de elevados padrões técnicos, principalmente no que se refere à sanidade e pureza genética.

A estruturação de um matrizeiro de batata-doce é relativamente fácil, e permite que

o material inicial seja mantido por várias gerações livre de agentes patogênicos.

Nos últimos anos, a Embrapa Clima Temperado tem desenvolvido várias tecnologias que permitem obter material propagativo de batata-doce isento das principais enfermidades. Entretanto, há necessidade de que seja incentivado o desenvolvimento de pólos de produção de plantas básicas de alta sanidade para abastecer os produtores regionais, considerando-se que atualmente a cultura tem sido mais valorizada por ser uma planta de fácil cultivo, apresentar múltiplos usos (alimentação humana, animal e biocombustíveis), adaptação a solos de baixa a média fertilidade, alta eficiência fotossintética, aproveitamento de ramas como fonte de proteínas, ciclo curto de produção e alta variabilidade genética.

Com o objetivo de orientar os produtores no sentido de estruturarem matrizeiros de batata-doce que dêem suporte aos produtores regionais, estão sendo disponibilizadas recomendações técnicas que possibilitam a manutenção e multiplicação de plantas matrizes de batata-doce, permitindo que sejam disponibilizadas quantidades expressivas de mudas de alta sanidade para implantação de lavouras comerciais.

Obtenção de plantas básicas de batata-doce

A primeira etapa do processo de obtenção de uma planta de batata-doce isenta de patógenos necessita de laboratórios especializados em técnicas de cultura de tecidos, estando limitados a algumas entidades de pesquisa, como por exemplo, a Embrapa Clima Temperado ou a alguns laboratórios de empresas privadas. A cultura de tecidos vegetais nada mais é do que o cultivo *in vitro* de qualquer parte de uma planta, seja esta uma simples célula, um tecido ou um órgão, sob condições assépticas (BIONDI e THORPE, 1981). Esta técnica está baseada no fato de que qualquer célula vegetal contém toda a informação necessária para regenerar uma planta completa através de processos de diferenciação (COCKING, 1986). A limpeza clonal é uma técnica

importante quando se quer obter plantas isentas de enfermidades, principalmente aquelas ocasionadas por viroses. O cultivo *in vitro* consiste em retirar o tecido meristemático isolado ou acompanhado de um ou dois primórdios foliares, e mantê-lo em meio nutritivo apropriado até que se desenvolva uma gema e, em seguida, uma plântula (QUAK, 1977; FRISON e NG, 1981). O meio mineral básico para todas as etapas da cultura *in vitro* é o Murashige e Skoog (1962), acrescido de 100 mg/L¹ de mio-inositol e 30g/L¹ de sacarose, com pH ajustado para 5,8. O meio é distribuído em frascos, seguindo-se a esterilização em autoclave a 1,5 atm com 120° C por 20 minutos. Os frascos contendo os tecidos em cultivo devem ser mantidos em sala de incubação à temperatura de 25 ° C durante o período claro, e 23 ° C no escuro, com regime fotoperiódico de 16 horas de luz (4000 lux) durante 30 dias. Na Embrapa Clima Temperado, atividades nesta área são realizadas desde 1989 (PETERS et al., 1989).

A partir do momento em que apenas uma planta proveniente de cultura *in vitro* é obtida, quantidades ilimitadas de plantas básicas podem ser produzidas. É possível obter em torno de 80 novas plantas, a partir dessa muda inicial, após 120 dias. De cada uma dessas plantas também poderão se obtidas 80 novas plantas nos 120 dias seguintes. Deve-se considerar que uma planta básica consiste em uma matriz não exposta às condições de campo, ou seja, deve ter pureza genética, ser mantida em condições controladas de casa de vegetação, em vasos individuais contendo substrato esterilizado, estar submetida a rigoroso controle fitossanitário e a avaliações sistemáticas por meio de testes de indexação de patógenos. Devem ser manuseadas por pessoal treinado, evitando que hábitos inadequados possam comprometer o investimento realizado, como, por exemplo, o uso da mesma vestimenta para realização de atividades de campo e em ambientes protegidos.

A obtenção de plantas básicas de batata-doce geralmente está sob a responsabilidade de entidades oficiais de pesquisa devido à complexidade da infraestrutura exigida. Há necessidade de técnicos especializados nas áreas de melhoramento genético, fitopatologia, cultura de tecidos, fitotecnia,

nutrição vegetal, entre outros, além de contar com estruturas de laboratórios que possuem equipamentos sofisticados e de alto custo. A Embrapa Clima Temperado tem disponibilizado plantas básicas de batata-doce obtidas sob as normas recomendadas e rigoroso controle técnico. Este trabalho é desenvolvido com as principais cultivares de batata-doce do Rio Grande do Sul, selecionadas por apresentarem excelentes características agrônômicas.

Manutenção e multiplicação de plantas matrizes de batata-doce

O produtor que adquire plantas básicas de batata-doce precisa estar ciente que deverá realizar duas etapas fundamentais que se constituem no desenvolvimento e na multiplicação do material inicial, possibilitando produzir novas mudas matrizes. Há necessidade da estruturação de um matrizeiro que permita manter as plantas de forma adequada em todas as fases do desenvolvimento. Portanto, há necessidade que sejam seguidos alguns procedimentos básicos que permitirão manter as mesmas características fitotécnicas da planta original.

A planta básica pode ser multiplicada quando apresenta ramos vigorosas, com aproximadamente 60 cm de comprimento (Figura 01). A rama deve ser cortada à altura de quatro a seis folhas, a partir da base, para não prejudicar a planta, permitindo um novo rebrote. O material é seccionado de forma que apresente uma folha acompanhada de uma gema e um pequeno fragmento de caule com aproximadamente 1 cm de comprimento. Este material é colocado para enraizar em

frascos, com capacidade de aproximadamente 200 ml, contendo apenas água potável, em temperatura ambiente entre 25 a 35° C (Figura 02). Três a quatro dias após, quando apresentam raízes com aproximadamente 1,5 cm de comprimento, as mudas podem ser plantadas sob as mesmas condições das plantas de origem.

Deve ser mantido rigoroso controle de pulgões (afídeos) e mosca-branca, principalmente devido à facilidade com que esses insetos proliferam em locais abrigados e na ausência de inimigos naturais, constituindo-se no principal meio de transmissão de viroses. Mesmo tendo-se especial atenção com os agentes transmissores de viroses, em nenhum momento pode-se descuidar das avaliações de eventuais infecções. As principais viroses da batata-doce podem ser identificadas em outras plantas, denominadas indicadoras. Os sintomas mais evidentes são os foliares como mosaico (alternância de áreas verde-escuras e claras ou amareladas), necrose sistêmica, amarelecimento (clorose), clareamento das nervuras, manchas anulares, linhas necróticas, redução/encarquilhamento/enrolamento do limbo foliar. A indicadora *Ipomoea setosa* tem sido utilizada em trabalhos de rotina, porque mostra rapidamente os sintomas de infecção assim como a sintomatologia é bastante nítida, permitindo a avaliação da presença de viroses mesmo por pessoas leigas ou com pouca experiência na área de virologia vegetal. É importante considerar que a constatação de viroses inviabiliza o lote de plantas do matrizeiro, mesmo aquelas que aparentemente estão sadias (CASTRO e PEDROSO, 2006).

Foto: Luis Antônio Suita de Castro



Figura 1. Plantas básicas de batata-doce em fase de multiplicação.

Foto: Luis Antônio Suita de Castro



Figura 2. Processo de multiplicação das plantas básicas de batata-doce, utilizando estacas de folha única.

Estruturação do matrizeiro

Local de instalação: A escolha do local de instalação do matrizeiro é de fundamental importância. O fator principal a considerar é o isolamento da área. O ideal é que não existam lavouras de batata-doce nas proximidades das instalações, assim como o cultivo de outras hortaliças. O terreno deve ser alto para evitar o escoamento de água para dentro do matrizeiro, deve ter exposição solar norte, sem barreiras que comprometam uma boa luminosidade do local, permitindo uma boa incidência da luz solar. Deve ser abrigado de ventos que podem danificar a cobertura plástica das instalações. Deve ter acesso fácil à água potável.

Infra-estrutura necessária: Estufa plástica nas dimensões de 3,8 metros de largura, 6,0 metros de comprimento, 2,2 metros de altura (Figura 03). A estufa deverá ter sistema de abertura que permita a ventilação em dias cuja temperatura for muito alta. As aberturas deverão ser revestidas com tela antiafídeos para impedir a entrada de insetos vetores de viroses. O acesso da estufa deverá possuir antecâmara também necessária para evitar a entrada de insetos. Uma estufa com estas dimensões permite a colocação de 8 mesas como suporte para desenvolvimento de 160 plantas matrizes, o que permite obter entre 9 e 12 mil mudas de alta sanidade.

Temperatura: Temperaturas entre 22 e 28 ° C são favoráveis ao desenvolvimento vegetativo das plantas matrizes de batata-doce, podendo chegar até 32° C com efeitos benéficos ao crescimento das plantas. A manutenção da temperatura elevada durante os meses de inverno é importante no desenvolvimento das plantas, pois o número de mudas obtidas é proporcional ao número de folhas que a planta matriz fornece.

Acesso à água: A água utilizada na irrigação das plantas matrizes deve ser o mais limpa possível, de preferência potável para evitar a introdução de patógenos de solo que poderão causar sérios problemas ao matrizeiro, podendo inclusive interdita-lo (Figura 03).

Piso: O piso da estufa deve ser revestido de concreto, permitindo a assepsia periódica do compartimento, deve ter leve declínio em direção à porta de entrada para permitir o

escoamento da água tanto durante a irrigação das plantas como nas assepsias periódicas. É importante que a declividade do piso seja direcionada para a entrada do compartimento pois, caso contrário, há maior facilidade do transporte de agentes contaminantes para o interior da estufa, pela utilização da água como veículo de transporte (Figura 03).

Pé-de-lúvio: É um pequeno compartimento ou bandeja com desinfetante, localizado na antecâmara que permite a desinfecção das botas dos funcionários que desenvolvem atividades no interior da estufa plástica, impedindo que microorganismos sejam levados para dentro do local onde se vai entrar. A pessoa é obrigada a pisar nesta bandeja de desinfetante para limpar a sola dos sapatos. Geralmente só se usa bota de borracha nesses lugares. Consiste em uma caixa plástica ou em uma depressão no piso, onde é colocada uma esponja contendo uma solução desinfetante composta por formol, hipoclorito de sódio, sulfato de cobre ou cal. Sempre que algum funcionário entrar na estufa há necessidade de que pise com as bota sobre a esponja para que ocorra a inativação de microorganismos patogênicos que podem ser transportados de lugares contaminados para o interior do matrizeiro (Figura 03).

Entorno da estufa plástica: Ao redor da estufa há necessidade de uma barreira que impeça a entrada de água da chuva, terra e insetos rasteiros assim como o desenvolvimento de plantas invasoras muitas vezes extremamente atrativas para insetos, cujo contato direto com a tela, facilita que larvas, ninfas e até mesmo insetos adultos transpasse a barreira protetora realizada pela tela antiafídica e venham a ocasionar problemas no matrizeiro, causando danos mecânicos, colonizando plantas e, principalmente, transmitindo patógenos responsáveis pelas perdas de plantas do matrizeiro. O ideal é fazer uma calçada de concreto ao redor do matrizeiro, variando entre 50 a 80 centímetros com declínio para as bordas. Entretanto, se houver necessidade de reduzir custos, pode ser usada pedra britada ou areia grossa, mantendo esta área periodicamente inspecionada em relação do desenvolvimento de plantas invasoras (Figura 3).

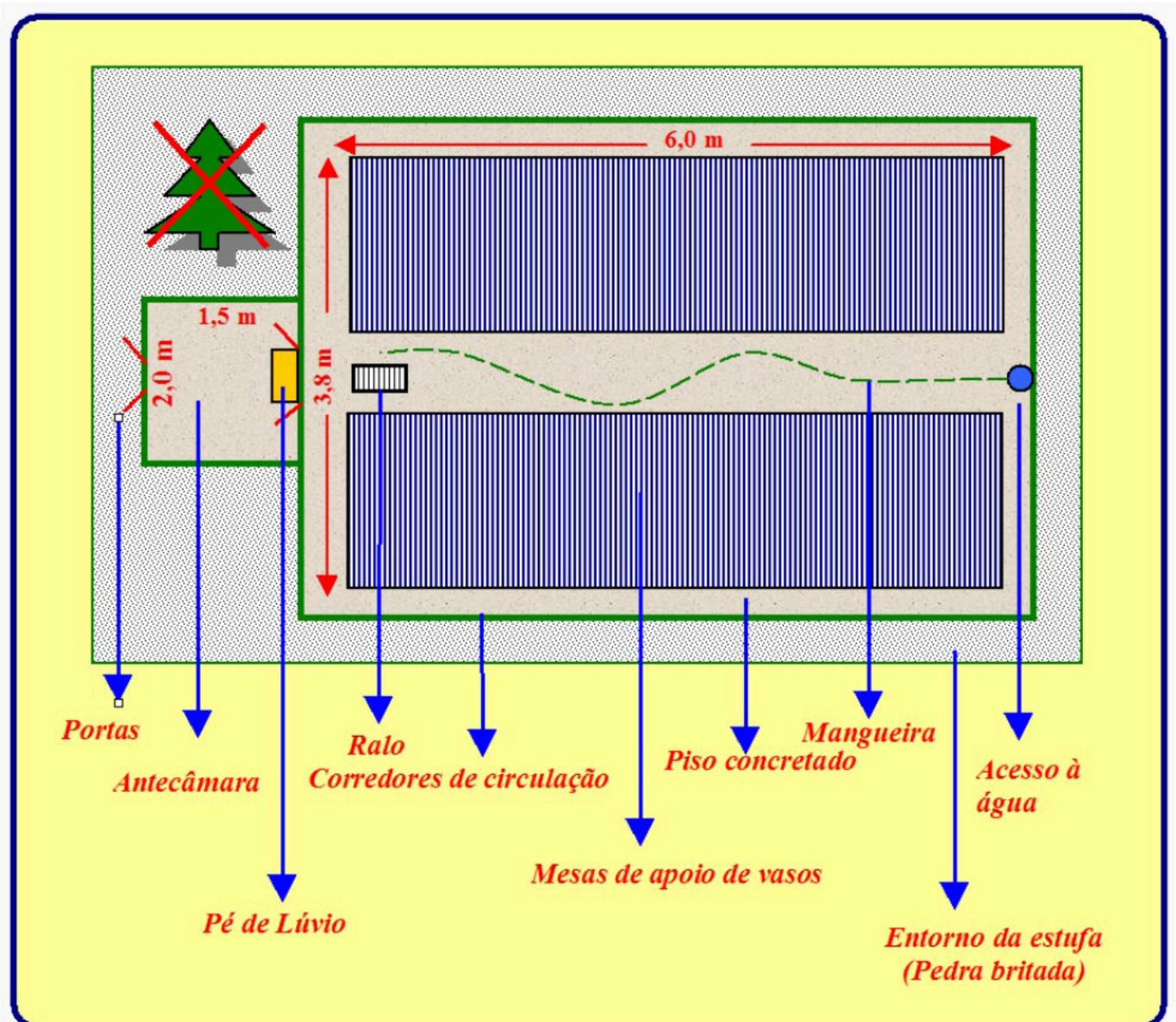


Figura 3. Esquema para estruturação de um matrizeiro para manutenção de plantas matrizes de batata-doce. (Esquema: Luis Antonio Suita de Castro)

Mesa para suporte de vasos: Devem ocupar o máximo possível da área interna da estufa plástica, mas permitir a circulação de um funcionário para realização dos tratos culturais. Normalmente dentro desse espaço, podem ser colocados dois conjuntos de três mesas nas laterais opostas do compartimento, deixando um corredor central e nas laterais em torno de 70 centímetros. As mesas deverão ter altura aproximada de 70 a 80 centímetros para facilitar os tratos culturais e permitir que as ramas cresçam, mas que não

toquem o chão da estufa. As mesas podem ser confeccionadas em cantoneiras de ferro com 2,2 centímetros de lado. Com as dimensões de 1,0 m de largura por 1,5 metros de comprimento. Sobre as mesas, encaixadas nas cantoneiras superiores, devem ser colocados sarrafos na espessura de uma polegada nas dimensões de 2,5 x 7,0 centímetros, podendo ser aplainados e pintados para facilitar a higienização periódica (Figura 4).

Foto: Luis Antônio Suita de Castro



Figura 4. Mesa para suporte de vasos das plantas matrizes de batata-doce, mostrando a estrutura confeccionada em cantoneira de ferro e a base de apoio em madeira ripada.

Utilização de sombrite: Dependendo do local onde for construído o matrizeiro, poderá haver necessidade de diminuir a exposição solar das plantas. A batata-doce é uma planta que responde muito bem à luminosidade e ao calor; entretanto, em alguns locais e em determinadas épocas e horas do dia, poderá haver necessidade de reduzir estes fatores, sob risco de causar sérios danos às plantas, principalmente ocasionando queimas e murchamento nas folhas, inutilizando-as para uso na produção de mudas e atrasando o desenvolvimento da matriz. Neste caso é recomendada a utilização de sombrite

com malha que permita a redução da luz em até 50%. O ideal é que seja utilizado externamente a estrutura da estufa, podendo ser colocado por indústrias especializadas que automatizam o processo de colocação e retirado da proteção sempre que necessário. Em um processo mais econômico, entretanto menos eficiente, o sombrite pode ser colocado internamente, sobre as mesas. Neste caso, há pouco efeito sobre a temperatura interna do compartimento, mas há eficiência em relação a danos ocasionados pelos raios solares na superfície das folhas (Figura 5).

Foto: Luis Antônio Suíta de Castro



Figura 5. Utilização de sombrite para proteção das matrizes de batata-doce dos raios solares e redução da temperatura no interior do matrizeiro.

Recipientes utilizados no desenvolvimento das plantas: Tem-se utilizado sacos plásticos comercializados para plantio em floriculturas com capacidade de 5,5 Kg de substrato (Figura 6). Outros tipos de recipiente também podem ser utilizados dependendo do custo. Podem ser utilizados vasos de plástico rígido que

embora mais caros são mais resistentes e permitem sua utilização durante vários anos. Baldes plásticos também podem ser utilizados e são facilmente encontrados no comércio com preços bem acessíveis quando feitos de material reciclado.

Foto: Luis Antônio Suitta de Castro



Figura 6. Vasos plásticos utilizados para manutenção de plantas matrizes de batata-doce.

Qualquer que seja o recipiente utilizado, deve ser considerado o preço de custo, devido a necessidade de descarte após o período útil da planta matriz. Sacos plásticos geralmente resistem até um ano de uso, havendo necessidade de substituição após este período, pois começam a rasgar quando expostos ao calor, umidade e temperatura alta no interior da estufa plástica. Os baldes plásticos resistem um pouco mais (18 a 24 meses), mas também acabam se danificando sendo necessário substituí-los. Os vasos plásticos usados em floriculturas têm um

período de utilização maior, podendo ser usados por vários ciclos consecutivos, entretanto necessitam de assepsia a cada plantio, envolvendo mão-de-obra e produto para desinfecção (hipoclorito).

Recomendações técnicas

Existem várias empresas que prestam serviços e fornecem estruturas pré-moldadas, tanto no Rio Grande do Sul como nos demais Estados brasileiros. São estruturas bastante

resistentes, de alumínio e ferro galvanizado, de fácil montagem e de custo variável, dependendo dos acessórios utilizados e do nível de sofisticação do produto que está sendo adquirido. Entretanto, o próprio produtor pode estruturar o matrizeiro tendo por base as recomendações técnicas que estão sendo disponibilizadas. Estruturas de madeira e cano de PVC podem ser facilmente construídas, embora menos duráveis, necessitando de manutenções freqüentes.

Em ambos os casos, quer o produtor opte por construir o matrizeiro com mão-de-obra própria ou utilizar as facilidades da aquisição de uma estrutura pré-moldada, deve considerar o custo do empreendimento que está sendo realizado relacionado ao tempo de utilização (relação custo/benefício), e não esquecer que esta estrutura deve dar segurança e confiabilidade ao empreendimento que está sendo realizado. Estruturas mal confeccionadas causam insegurança para as pessoas de irão adquirir mudas e matrizes podendo comprometer drasticamente todas as demais etapas do processo, embora estejam sendo realizadas adequadamente.

É aconselhável que em caso de dúvidas no desenvolvimento das ações que estão sendo propostas, o produtor procure assistência técnica especializada, realizada por órgãos oficiais, como a EMATER, EMBRAPA e até mesmo o setor de informações das empresas privadas que desenvolvem atividades com estufas plásticas.

Agradecimentos

Os autores agradem à dedicada colaboração dos funcionários Luis Inácio Ferreira e Marcos Newmann no desenvolvimento das atividades que permitiram a realização deste trabalho.

Referências

BARRERA, P. Batata-doce: uma das doze mais importantes culturas do mundo. São Paulo: Ícone, 1986. 91 p. (Coleção Brasil Agrícola).

BIONDI, S.; THORPE, T. A. Requirements for tissue culture facility. In THORPE, T. A. Plant

tissue culture: methods and applications in agriculture. New York: Academic Press, 1981. p. 1-20.

BOUWKAMP, S. C. Sweet potato products: a natural resource for the tropics. In: BOWKAMP, J. C. Production requirements. Boca Raton: CRC Press, 1985. p. 9-57.

CASTRO, L. A. S. de; PEDROSO, R. Multiplicação de matrizes de batata-doce com alta sanidade. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 52 p. (Embrapa Clima Temperado. Sistema de produção, 10).

COCKING, E. C. The tissue culture revolution. In: WITHERS, L.A.; ANDERSON, P.G. Plant tissue culture and its agricultural applications. London: Butterworths, 1986. p. 3-20.

FRISON, E. A.; NG, S.Y. Elimination of sweet potato virus disease agents by meristem tip culture. Tropical pest management, London, v. 27, n. 4, p. 452-4. 1981.

GARCIA, A.; PETERS, J. A.; PIEROBOM, C. R.; ROSSETO, E. A. Principais problemas da cultura da batata-doce no Rio Grande do Sul e algumas recomendações de pesquisa. HORTI SUL, Pelotas, v. 1, n. 0, p. 30-33. 1989.

IBGE. Produção agrícola municipal. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 17 out. 2008

IBGE. Atlas socioeconômico Rio Grande do Sul, 2008. Batata-doce e batata-inglesa. Disponível em: <<http://www.scp.rs.br/ATLAS/atlas>> Acesso em: 06 out. 2008.

MARTINS, A. C. N.; GROppo, G. A. Batata-doce (*Ipomoea batatas* LAM) In: MANUAL técnico das culturas. 2. ed. Campinas: CATI, 1997. v. 1, p. 199-204. (CATI. Manual, 08).

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, Sweden. v. 15, p. 473-497. 1962.

IBGE. Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, 2003. v. 30. 93 p.

PETERS, J. A.; GARCIA, A.; CASTRO, L. A. S. de.; PATELLA, A. E. C. Obtenção de plantas

de batata-doce livres de doenças através da cultura de tecidos. HORTI SUL, Pelotas, v. 1, n. 0, p. 33-37. 1989.

POZZER, L.; DUSI, A. N.; SILVA, J. B. C.; KITAJIMA, E. W. Avaliação da taxa de reinfecção de plantas de batata-doce livre de vírus pelo "*Sweet Potato Feathery Mottle Virus*", em condições de campo. Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, v. 19, n. 1, p. 231-234. 1994.

POZZER, L.; SILVA, J. B.; DUSI, A. N. Avaliação de perdas por viroses na cultura da batata-doce (*Ipomoea batatas*). Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v. 10, n. 1, p. 65, 1992.

QUAK, F. Meristem culture and virus-free plants. In: REINERT, J. e BAJAJ, Y. P. S. Applied and fundamental aspects of plant cell tissue and organ culture. Berlin: Springer Verlag, 1977. p. 598-615.

SILVA, J.B.C.; LOPES, C.A.; MAGALHÃES, J.S. Cultura da batata-doce (*Ipomoea batatas* L.), Brasília: EMBRAPA-CNPB, 2004, (Sistema de produção, 6). Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/batataadoce>>. Acesso em: 27 jul. 2005.

Circular Técnica, 76

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96001-970

Fone: (0xx53) 3275-8100

Fax: (0xx53) 3275-8221

E-mail: www.cpact.embrapa.br
sac@cpact.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2008): 100



Comitê de publicações

Presidente: *Walkyria Bueno Scivittaro*

Secretário-Executivo: *Joseane Mary L. 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 Vasconcelos dos Santos*

Expediente

Supervisor editorial: *Sadi Macedo Sapper*

Revisão de texto: *Sadi Macedo Sapper*

Editoração eletrônica: *Oscar Castro*