

Novas Técnicas de Multiplicação de Ramas de Batata-Doce



39
Circular
Técnica

Brasília, DF
Dezembro, 2005

Autor

Sieglinde Brune
Eng. Agr., MSc
Embrapa Hortaliças
C. Postal 218
70359-970 Brasília - DF
linde@cnph.embrapa.br

João Bosco C. da Silva
Eng. Agr., Dr.
Embrapa Hortaliças
C. Postal 218
70359-970 Brasília - DF
jbosco@cnph.embrapa.br

Raquel Alves de Freitas
Eng. Agr., Dr.
Embrapa Hortaliças
C. Postal 218
70359-970 Brasília - DF
raquel@cnph.embrapa.br

 Embrapa
Hortaliças

Introdução

A batata-doce, cujo nome científico é *Ipomoea batatas*, é uma planta extraordinária em termos de processos de multiplicação. Além de produzir flores e dela gerar frutos com sementes, que são utilizadas para realizar trabalhos de melhoramento genético, ela é capaz de emitir raízes e brotações a partir de diversas partes da planta, através de processos vegetativos de multiplicação, chamados métodos de clonagem. Por meio destes métodos têm-se plantas idênticas às plantas-mãe, permitindo formar lavouras com características uniformes.

Segmentos do caule, que são também conhecidos como ramas ou ramasemente, são muito utilizados para o plantio comercial da batata-doce. É recomendado que as ramas-semente sejam coletadas em lavouras em formação com até 90 dias do plantio, retirando-se um ou dois pedaços por haste, a partir da sua extremidade (veja mais detalhes adiante). As raízes tuberosas ou batatas, erroneamente denominadas de “tubérculos”, também emitem brotações. Ao contrário da batata comum e de outras espécies tuberosas, a raiz da batata-doce não possui gemas ou qualquer outra estrutura diferenciada na polpa enquanto estiver ligada à planta. Após a colheita, a raiz inicia um processo de transformação interna, na região denominada vascular, para gerar gemas a partir dos tecidos meristemáticos. Portanto, é necessário armazenar as batatas em local ventilado e fresco por alguns dias, antes de colocá-las para multiplicação.

A multiplicação por meio de ramas-semente e por raízes tuberosas são os métodos mais conhecidos. Mas, utilizando-se técnicas apropriadas, a

batata-doce pode ser multiplicada pelo cultivo *in vitro* (cultivo em tubos de ensaio) em laboratório, por enraizamento de folhas ou pelo método de multiplicação rápida com o cultivo de segmentos de caule contendo apenas um nó.

Multiplicação de material vegetativo com o uso de raízes tuberosas

O uso de raízes tuberosas na multiplicação tem o grande inconveniente de permitir a disseminação de pragas e doenças. Por exemplo, as raízes podem conter galerias formadas por insetos, e em seu interior conter ovos, larvas ou insetos adultos. As feridas, manchas e podridões, mesmo que aparentemente pouco significativas, podem disseminar fungos e bactérias e assim contaminar a nova área de plantio com doenças. Externamente as batatas podem também levar resíduos de solo contaminado por fungos, bactérias, larvas ou massa de ovos de nematóides.

No caso da multiplicação da batata-doce por meio de raiz tuberosa, uma forma de diminuir os riscos de contaminação é colocar as raízes inicialmente em vasos com substrato estéril. Deve-se enterrar a metade da raiz e umedecer o substrato sem encharcá-lo, pois apenas após a emissão de brotos e de raízes a planta passa a absorver água em maior quantidade. As batatas não devem ser cortadas e, no caso de ferimentos, estes devem ser tratadas com cal virgem.

Cada batata emite cinco a dez brotos, principalmente nas extremidades. Ao retirar estes brotos, eles devem ser cortados pelo menos a dois centímetros acima do substrato, com a finalidade de evitar a transmissão de fungos, bactérias ou nematóides, eventualmente contidos nos vasos. Os brotos podem ser transplantados para outros vasos ou

serem utilizados como ramas-semente para o plantio no campo. Após a retirada das brotações, o substrato e os resíduos contidos nos vasos devem ser esterilizados ou pelo menos descartados em local distante da área a ser cultivada com batata-doce.

Multiplicação de material vegetativo com o uso de ramas-semente

Os pedaços de ramas-semente têm capacidade de iniciar a emissão de raízes em tempo relativamente curto, que pode variar entre dois e cinco dias, dependendo da temperatura ambiente e da idade do tecido. O enraizamento é mais rápido em condições de temperatura elevada e em ramas-semente recentemente formadas. As ramas-semente retiradas das partes mais velhas demandam maior tempo para formarem as raízes e a parte aérea. Ainda, além de serem constituídas de tecidos mais rígidos, nas ramas mais velhas é maior a probabilidade de estarem contaminadas com fungos ou pragas, pois estão mais próximas do solo, mais tempo expostas aos respingos de água e mais tempo sujeitas ao ataque e à postura de insetos.

Na multiplicação por ramas-semente, as mesmas são geralmente utilizadas com seis a oito nós, ou seja, cerca de 30 a 40 cm de comprimento. A metade dos nós é enterrada no espaçamento de 30 cm, em camalhões distanciados de 80 cm para as variedades de ramas curtas ou médias e 100 a 120 cm para as variedades de ramas longas.

As ramas-semente são capazes de emitir raízes em poucos dias, mas é necessário manter o solo com alto teor de umidade na primeira semana após o plantio. Muitos agricultores não possuem sistemas de irrigação e, mesmo aqueles que irrigam, nem sempre mantêm o solo com umidade suficiente para evitar a desidratação das ramas-semente, lembrando

que o camalhão é constituído de solo esboroado e portando com pouca capacidade de retenção de umidade. Com isso, algumas ramas-semente não conseguem emitir raízes, não iniciam o processo fisiológico de absorção de umidade e morrem. Quando a perda de pegamento das ramas-semente é superior a 15% recomenda-se o replantio, seguindo-se o mesmo cuidado para favorecer o pegamento destas novas ramas-semente.

No período compreendido entre o corte da rama-semente e o início do seu enraizamento no campo, a rama-semente está sujeita à desidratação, mesmo que o solo contenha um pouco de umidade. Quanto mais desidratada a rama-semente, menor a capacidade de emissão de raízes e maior a demora no enraizamento. Por isso, é importante que se mantenham as ramas-semente sempre hidratadas.

Pré-enraizamento das ramas-semente

Consiste em permitir que as ramas-semente iniciem o processo de emissão de raízes antes de serem plantadas. Isso evita que as ramas-semente se desidratem, pois ao serem retiradas da planta-mãe elas não possuem raízes e portando não absorvem água suficiente do solo, mesmo que se faça uma boa irrigação. Ou seja, ao plantar a rama-semente diretamente no campo ela necessita certo tempo para emitir raízes e então iniciar o processo de absorção de água. Portanto, a utilização do pré-enraizamento das ramas-semente previne falhas na lavoura com a vantagem de reduzir o número de irrigações e, ainda eliminar a operação de replantio.

Apesar de evidentes vantagens do pré-enraizamento, o processo tem que ser economicamente viável. Com este objetivo, foram avaliados o tempo de enraizamento e a taxa de pegamento de ramas-semente, visando divulgar a técnica para que extensionistas e produtores avaliem a sua aplicação prática.

Foram preparados molhes com cem ramas-semente, de cinco variedades. As ramas-semente continham 6 a 8 nós e não tiveram suas folhas retiradas. Os molhes foram colocados verticalmente em vasos plásticos com capacidade de 5 L e também em caixas plásticas com 50 x 30 x 10 cm, com fundo perfurado. Ao lado do molhe de ramas-semente, tanto nos vasos como nas caixas, foi colocado substrato composto por três partes de terra, uma de esterco curtido, uma de casca de arroz carbonizada, 0,6 g/L de fertilizante da fórmula 4-30-16 e 1 g/L de calcário dolomítico. Aplicou-se um volume de substrato suficiente para formar uma camada de aproximadamente 5 cm. Em seguida, aplicou-se água abundantemente para arrastar o substrato entre as ramas-semente de forma a cobrir as extremidades de todas elas.

As caixas e os vasos foram colocados sobre bancadas, em casa-de-vegetação. Foram feitas avaliações diárias do pré-enraizamento, para se definir o momento de realizar o plantio, para que todas as ramas-semente apresentassem pelo menos uma raiz recém-formada, mas que fossem as mais curtas possíveis, para evitar a sua danificação no momento do plantio. No período de pré-enraizamento as folhas permaneceram túrgidas, indicando que as ramas-semente absorveram umidade, mesmo sem terem emitido raízes. Isso ocorreu porque o substrato permaneceu com alto teor de umidade, o que não acontece em condições de campo, porque o camalhão é constituído de solo muito poroso. Todas as ramas-semente de batata-doce colocadas para enraizar em substrato iniciaram a formação de raízes em dois dias ([Figura 1](#)).

As ramas-semente pré-enraizadas foram transplantadas para o campo e todas emitiram brotações e se estabeleceram. Com essa técnica garantiu-se, portanto o aproveitamento total das ramas-semente, evitou-se a prática de replantio e também as falhas.



Fig. 1. Pré-enraizamento de ramas-semente de batata doce em substrato, durante dois dias.

Esta avaliação do pré-enraizamento foi realizada em casa-de-vegetação, mas na prática pode ser feita no campo, em um sulco largo ou valeta com aproximadamente 10 cm de profundidade (Figura 2). Os molhes de ramas-semente são colocados verticalmente na valeta e faz-se uma amontoa com a terra que foi removida na escavação. Em seguida, aplica-se água abundantemente para que a terra seja

carregada para dentro da valeta, de forma a cobrir as extremidades de todas as ramas-semente, para manter a umidade adequada ao enraizamento. O tempo necessário para o enraizamento pode ser maior em períodos de baixas temperaturas. Portanto, deve-se observar o tamanho das raízes e a porcentagem de ramas-semente enraizadas antes de efetuar o plantio.



Fig. 2. Ramas-semente de batata-doce prontas para o pré-enraizamento no campo.

Multiplicação rápida de material vegetativo

Quando é necessário obter grande quantidade de plantas a partir de poucas matrizes é adotado o sistema de multiplicação rápida. Neste caso, podem ser utilizados pequenos pedaços de ramas-semente com dois nós,

plantados em vasos, bandejas de isopor e em tubetes contendo substrato estéril (Figura 3). Seja qual for o contentor, ele deve ser colocado sobre estruturas elevadas no mínimo a 30 cm do solo, visando evitar a contaminação por doenças e permitir a poda natural das raízes pelo ressecamento da sua extremidade ao trespassar o fundo do contentor.



Fig. 3. Mudas de batata-doce formadas em bandejas de 72 células e 11 cm de altura.

Avaliação de contentores na multiplicação rápida

O enraizamento da rama-semente se inicia no tecido que fica exposto com o corte feito para separá-la da planta-mãe. Por isso, a maioria das raízes se forma na extremidade da rama-semente. Ao enterrar a metade da rama-semente no substrato, a extremidade não pode ficar no fundo da célula da bandeja de isopor ou no fundo do tubete, pois assim, as raízes ainda pequenas saem pelo fundo e são podadas devido ao ressecamento.

Para avaliar os tipos de contentores foi realizada uma pesquisa com bandejas de isopor de 72 células e 11 cm de altura,

bandejas de 128 células e 6 cm de altura e tubetes com 12 cm, todos contendo substrato orgânico Bioagro. Em cada célula foi colocado um pedaço de rama-semente contendo dois nós, com remoção das folhas. O valor médio de brotação das ramas-semente foi 83,5% sem diferença entre os tipos de contentores, mas verificou-se que a área foliar e o vigor dos brotos foi maior quando se utilizou a bandeja de 72 células. O número médio de raízes primárias formadas foi de 9,0 nas ramas-semente plantadas em bandeja de 72 células; 7,5 para as plantadas em bandejas de 128 e 5,4 para os tubetes. O número de raízes é bastante variável, mas ficou nítido que a quantidade e o vigor das raízes secundárias foi superior quando se utilizaram bandejas de 72 células ([Figura 4](#)).



Fig. 4. Enraizamento de ramas-semente de batata-doce em tubetes, bandeja de 72 células e bandeja de 128 células.

Utilização de material oriundo de cultivo *in vitro*

Para as espécies multiplicadas vegetativamente, a possibilidade de transmissão de pragas e doenças através de materiais de multiplicação é muito maior, devido aos seguintes fatores: a) são partes da planta-mãe permanecendo por longo período no campo e portanto, sujeitas à contaminação; b) são partes da planta que crescem junto ao solo, que geralmente contém fungos e bactérias; c) são estruturas de elevado teor de umidade; d) sofrem cortes e ferimentos ao serem coletados, o que facilita a penetração de patógenos; e) não se formam dentro de estruturas de proteção; f) são órgãos que não possuem sistema de “filtragem” de vírus, como é o caso das sementes verdadeiras. Portanto, torna-se muito importante levar em consideração estas características em programas de produção de propágulos de origem vegetativa.

Assim como para outras culturas, é importante que o produtor de batata-doce inicie sua cultura com ramas-semente de alta sanidade, livres principalmente de viroses e do mal-do-pé,

doença causada pelo fungo *Plenodomus destruens*. Para obtenção de plantas “limpas” utiliza-se o processo de limpeza clonal, que é realizado em laboratórios especializados em cultura de tecido, quando uma minúscula gema é retirada da extremidade da planta e cultivada em tubos de ensaio. As plantas originadas desse processo são submetidas a testes para detecção de vírus, e quando estão isentas de patógenos são multiplicadas e disponibilizadas para o plantio.

Conservação de ramas-semente

Para implantar um programa de distribuição de ramas-semente, um fator limitante consiste na remessa de ramas-semente para os produtores, envolvendo o tempo de exposição ao ressecamento e ao ataque de fungos e bactérias, que podem comprometer a qualidade do material. Trabalhos com armazenamento de ramas-semente com simulação do tempo de transporte confirmaram que em poucos dias ocorre intenso ressecamento, que compromete a viabilidade das mesmas. Por outro lado, ao se evitar o ressecamento com uso de embalagens

impermeáveis, forma-se uma câmara úmida que favorece o desenvolvimento de fungos e bactérias secundárias que provocam a deterioração das ramas-semente. Portanto, a embalagem de transporte não pode ser impermeável, mas deve evitar o ressecamento. O uso de embalagem de isopor (poliestireno expandido) evita a troca de calor e consequentemente reduz a transpiração e a evaporação. Porém, mesmo com evaporação reduzida, o vapor não pode acumular dentro da embalagem. A melhor solução encontrada foi efetuar alguns furos na caixa de isopor.

Em condições simuladas, aos seis dias 33% das ramas-semente estavam enraizadas (Figura 5) e 92% delas emitiram brotação quando transferidas para vasos contendo substrato.

Com oito dias, 51% apresentaram enraizamento e 91% foram capazes de emitir brotações. Quando se utilizou serragem umedecida dentro da embalagem, as ramas-semente se mantiveram com maior turgidez e até o quarto dia não havia ramas-semente apodrecidas, mas elas emitiram muitas raízes. No oitavo dia, diversas ramas-semente estavam apodrecidas e contaminavam as demais. Concluiu-se que a colocação da serragem úmida prejudicou a conservação das ramas-semente quando o armazenamento foi superior a quatro dias e que, utilizando embalagem de isopor sem adição de umidade, as ramas-semente mantiveram capacidade superior a oito dias, apesar da desidratação de 3% (2 dias de armazenamento), 4% (4 dias), 7% (8 dias) e 9% (8 dias).



Figura 5. Enraizamento de ramas-semente de batata-doce aos seis dias de armazenamento.

Referências Bibliográficas

MOURA, W.M.; SILVA, I.S.; MALUF, W.R. Efeito de fitohormônios ao enraizamento de folhas de batata doce (*Ipomoea batatas*). Horticultura Brasileira, Brasília, v.3, n.1, p.81, maio 1985. Resumo.

POZZER, L.; SILVA, J.B.C.; DUSI, A.N.; KITAJIMA, E.W. Produção de batata-doce a partir de plantas livres de vírus em primeiro e segundo ciclos de cultivo e ramos do campo.

Horticultura Brasileira, Brasília, v.11, n.1, p.92, maio 1993. Resumo.

SILVA, A.T. da; PASQUAL, M.; ISHIDA, J.S.; ANTUNES, L.E.C. Aclimação de plantas provenientes da cultura *in vitro*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.30, n.1, p.49-53, jan. 1995.

SILVA, J.B. da; LOPES, C.A. Uso de pequenos segmentos de ramos para multiplicação rápida da batata-doce. Horticultura Brasileira, Brasília, v.13, n.2, p.176-179, nov. 1995.



Circular Técnica, 39

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Hortaliças
Endereço: BR 060 km 9 Rod. Brasília-Anápolis
C. Postal 218, 70.539-970 Brasília-DF
Fone: (61) 3385-9009
Fax: (61) 3385-9042
E-mail: sac.hortaliças@embrapa.br



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

1ª edição
1ª impressão (2005): 200 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Gilmar P. Henz
Secretária-Executiva: Fabiana Spada
Editor Técnico: Flávia A. Alcântara
Membros: Alice Maria Quezado Duval
Miriam Josefina Baptista
Nuno Rodrigo Madeira
Paulo Eduardo de Melo

Expediente

Supervisor editorial: Siegilnde Brune
Fotos: João Bosco Carvalho e Silva
Sieglinde Brune
Editoração eletrônica: José Miguel dos Santos