



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

ISSN 1806-9193

Dezembro, 2007

versão

ON LINE

Documentos 212

Procedimento para
otimização do material
propagativo de batata com
alta sanidade pelo uso de
brotações e minitubérculos
obtidos sob condições de
câmara fria

Luis Antônio Suita de Castro

Pelotas, RS
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
Endereço: BR 392, km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - 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 Vernetti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos
Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisor de texto: Sadi Macedo Sapper
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos
Editoração eletrônica: Oscar Castro
Fotos da capa e trabalho: Luis Antônio Suita de Castro

1ª edição

1ª impressão 2007: 100 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).

Castro, Luis Antônio Suita de.

Procedimento para Otimização do Material Propagativo de Batata com Alta Sanidade pelo Uso de Brotações e Minitubérculos Obtidos sob Condições de Câmara Fria / Luis Antônio Suita de Castro, Nara Eliane Moreira Rocha, Valter Lopes Abrantes. -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007.
18 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 212).

ISSN 1516-8840

Batata - *Solanum tuberosum* - Propagação - Multiplicação vegetativa - Armazenamento. I. Rocha, Nara Eliane Moreira. II. Abrantes, Valter Lopes. III. Título. IV. Série.

CDD 635.21

Autores

Luis Antônio Suinta de Castro
Eng. Agrôn. MSc. Pesquisador
Embrapa Clima Temperado
Cx. Postal 403 96001-970 - Pelotas, RS
(suinta@cpact.embrapa.br)

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

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

Apresentação

O desenvolvimento de tecnologias modernas para a produção de sementes básicas, registradas e certificadas, a obtenção de tubérculos livres de doenças a partir de técnicas de cultura de tecidos e o desenvolvimento de testes para diagnose de doenças que interferem na produtividade, vêm permitindo a melhoria da qualidade e produtividade da batata produzida no Brasil, refletindo-se, conseqüentemente, na redução progressiva das importações de batata-semente.

O objetivo desta publicação é a otimização do material propagativo de batata com alta sanidade que, atualmente, é produzido com custo relativamente elevado. Neste documento, a Embrapa Clima Temperado coloca à disposição dos produtores uma tecnologia que permite a multiplicação da batata-semente pré-básica durante três gerações, sem que ocorra a contaminação por patógenos em condições de campo. Está sendo disponibilizada uma tecnologia que possibilita a multiplicação do material inicial obtido com elevados padrões técnicos e que facilita o processo produtivo, utilizando procedimentos acessíveis e de baixo custo. A metodologia básica consiste na utilização de brotações e minitubérculos desenvolvidos sob condições de câmara fria. Espera-se que as informações levem significativa contribuição aos produtores, estudantes e técnicos interessados na produção de batata-semente com alta sanidade.

Os resultados obtidos com a adoção desse processo estarão diretamente ligados à sustentabilidade dos agricultores, redução de custos para aquisição de material básico e melhoria da produtividade das lavouras de batata da região Sul do Brasil.

João Carlos Costa Gomes

Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Procedimento para otimização do material propagativo de batata com alta sanidade pelo uso de brotações e minitubérculos obtidos sob condições de câmara fria....	9
Introdução	9
Obtenção de brotações	10
Produção de minitubérculos	12
Obtenção de tubérculos-semente a partir de brotos e de minitubérculos	14
Esquema simulado da produção de brotos e minitubérculos de batata sob condições de armazenamento em câmara frigorífica	15
Referências Bibliográfica	16

Procedimento para otimização do material propagativo de batata com alta sanidade pelo uso de brotações e minitubérculos obtidos sob condições de câmara fria

Luis Antônio Suita de Castro

Introdução

A degenerescência da batata-semente é caracterizada pela perda de produtividade e está associada a incidência de organismos patogênicos. Cerca de trinta vírus são patogênicos à batata (Salazar, 1982). No Brasil, os vírus PVS, PVY, PVX e PLRV são os mais comuns (Filgueira, 1982). As enfermidades viróticas reduzem o vigor da planta e impossibilitam o uso dos tubérculos como semente (Hooker, 1980). Entre as moléstias bacterianas, destacam-se a “murchadeira” causada por *Ralstonia solanacearum* (Smith) e a “canela preta” ou “podridão mole”, causada por bactérias do gênero *Erwinia* (Silveira, 1992; Yossen, 1996). A murchadeira constitui um grave problema devido à agressividade do patógeno e a dificuldade de controle; as bactérias do gênero *Erwinia*, prejudicam as plantas e os tubérculos armazenados (Galli, 1980; Lopes, 1981).

Segundo Uyen & Zaag (1983), a necessidade de grandes quantidades de tubérculos para plantio, livres de doenças, tem sido um obstáculo para o aumento da produtividade em

muitos países. A cultura de tecidos tem sido uma alternativa que permite a obtenção de grande número de plântulas sadias em curto período (Goodwin et al., 1980). Esta prática se baseia no isolamento de células, fragmentos de órgãos ou tecidos da planta, e na colocação destes em meio de cultivo. Cada meristema desenvolvido origina um clone, que é indexado para confirmação da eliminação de viroses; cada clone, em duas semanas, origina 5 a 15 novas plantas enraizadas, com 5,0 a 6,0 cm de comprimento. Através da repicagem, sob condições assépticas, o processo é repetido até ser obtido o número desejado de plantas que, plantadas em telado, produzem os tubérculos que serão utilizados para obtenção de sementes da classe básica (Assis et al., 1984). Esta técnica torna-se indispensável na produção de plantas que irão originar os primeiros tubérculos para plantio a campo; entretanto, constitui-se em um processo bastante trabalhoso e dispendioso, devendo-se ter em mente que o principal objetivo é a multiplicação de tubérculos-semente isentos de organismos patogênicos (Parraga & Cardoso, 1981; Lopes & Peters, 1982; Tovar & Estrada, 1985).

Sendo o processo de produção de muda “in vitro” trabalhoso e oneroso, foram desenvolvidos experimentos com o objetivo de multiplicar os tubérculos inicialmente obtidos, sem que estes retornassem ao campo. Além da opção do desbrote dos tubérculos armazenados sob condição de câmara fria (6-8°C / 80% UR), teve-se a opção do plantio de minitubérculos produzidos após a desbrota dos tubérculos originais.

Obtenção de brotações

Os tubérculos produzidos são classificados em cinco grupos relacionados ao diâmetro: Tipo I (tubérculos maiores que 4,0 cm), Tipo II (Tubérculos maiores que 2,5 cm), Tipo III (tubérculos maiores que 2,0 cm), Tipo IV (tubérculos maiores que 1,0 cm) e, Tipo V (tubérculos menores que 1,0 cm).

Todos os tubérculos com tamanho inferior a 2,5 cm podem ser comercializados como tubérculos-semente de alta sanidade, sendo adequados para esta finalidade, devido ao tamanho facilitar o transporte a longas distâncias e permitir a utilização de espaçamentos menores em plantios sob condições controladas.

Os tubérculos com tamanho superior ao padrão 2,5 cm, ou seja, todos aqueles contidos na classificação “Tipo I”, poderão ser armazenados sob condições de câmara fria (6-8°C/80%UR) para produção de brotos e minitubérculos, que poderão ser utilizados na produção de novos tubérculos com elevadas condições fitossanitárias.

As vantagens desse procedimento estão relacionadas às facilidades de obtenção de material propagativo para realização de novos plantios com material isento de enfermidades e aos brotos que apresentam grande vigor e alto percentual de pegamento, quando comparados com mudas provenientes de cultura de tecidos.

O procedimento básico dessa metodologia consiste no armazenamento dos tubérculos graúdos (Tipo I) em caixas plásticas de colheita pequenas (medidas internas: 42 x 28 x 9 cm) sob temperatura de 8°C e 80% de umidade relativa. As caixas de armazenamento não devem ser muito profundas para facilitar a retirada dos brotos na época de plantio, sendo as mesmas empilhadas de forma que uma caixa vazia sirva de tampa para as demais do lote. O período inicial de armazenamento varia entre seis a oito meses após a colheita, ou seja, os tubérculos, em vez de serem plantados a campo, no período seguinte após a colheita, permanecem na câmara fria até o próximo período de plantio, quando deverão ser retiradas apenas as brotações que se desenvolveram. Durante este período ocorre a formação de brotos que podem atingir até quatro centímetros de comprimento, sendo que a maioria apresenta protuberâncias, que indicam o início da formação das raízes. Cada tubérculo forma, em média, de três a quatro brotos viáveis para o plantio (Figura 1).



Figura 1. Aspecto do tubérculo e das brotações obtidas após o período de armazenamento em condições de câmara fria.

Após o primeiro desbrote, os tubérculos devem retornar para as mesmas condições de armazenamento sob refrigeração do período anterior, durante mais seis meses, para que ocorra o desenvolvimento de novos brotos com condições de plantio. Os brotos obtidos neste desbrote são menos vigorosos que os anteriores, entretanto apresentam boas características de adaptação às condições de campo, desenvolvendo-se com a mesma potencialidade dos anteriores.

Produção de Minitubérculos

Em condições de campo, a multiplicação em batata envolve quatro etapas que compreendem a formação dos estolões, a ramificação, a estabilização do crescimento da planta e a formação dos tubérculos. O processo de tuberização é controlado pela temperatura, fotoperíodo e pelo fator hormonal (Gregory, 1956; Alvin, 1960; Mauk & Langille, 1978; Vreugdenhil & Struik, 1989).

No retorno do tubérculo, após dois períodos de desbrotos, para as condições de câmara fria não ocorre o desenvolvimento da parte aérea (brotações) após os seis meses seguintes de armazenamento, induzindo à formação de estolões e de minitubérculos, alguns de coloração escura e outros de coloração clara, (Figura 2). Entretanto, aproximadamente 80% dos minitubérculos produzidos sob condições de câmara fria apresentam a extremidade distal escurecida, o que afeta a utilização como material propagativo, havendo redução na produtividade.

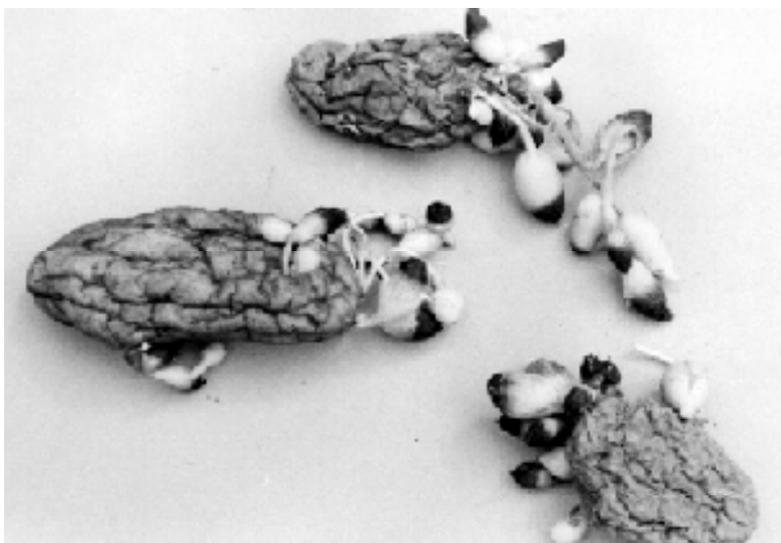


Figura 2. Formação de minitubérculos sob condições de armazenamento em câmara fria, após dois períodos de desbrote.

Obtenção de tubérculos-semente, a partir de brotos e de minitubérculos

A viabilidade desse procedimento foi verificada por meio de atividades de pesquisa que tiveram por objetivo comparar a produção obtida pelo plantio de tubérculos brotados, tubérculos desbrotados e brotos. Da mesma forma, foi comparada a produção entre mudas oriundas por cultura de tecidos e brotos provenientes de tubérculos armazenados, assim como a produção obtida a partir do plantio de minitubérculos de coloração clara e de minitubérculos de coloração escura.

Na realização dos experimentos, os plantios foram realizados sob condições de telado, em canteiros contendo mistura de terra de mato, fertilizante mineral (N-P-K) e vermiculita (20%). O espaçamento foi de 10 x 10 cm, a irrigação e os tratamentos fitossanitários foram realizados sempre que necessários.

Os resultados referentes ao primeiro experimento indicaram que a produtividade dos brotos é menor que a dos tubérculos brotados e desbrotados. A produção superior dos tubérculos em relação aos brotos provavelmente tem origem no maior número de hastes que se desenvolvem a partir desses, originando várias plantas, o que não acontece quando apenas o broto é utilizado no plantio.

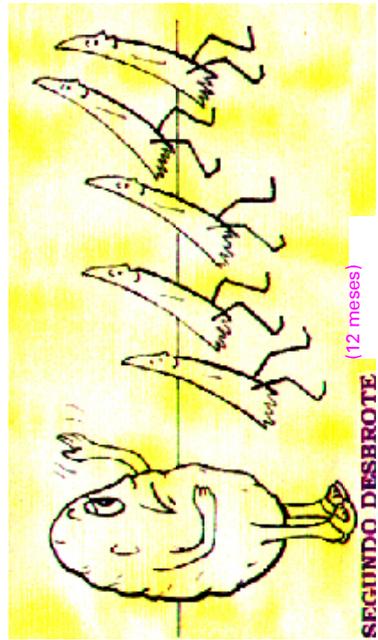
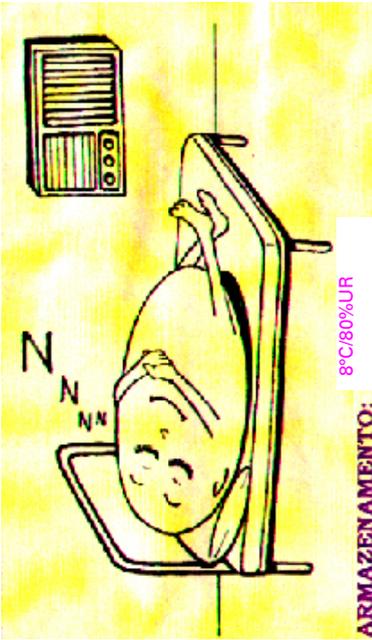
A comparação entre plantas oriundas de cultura de tecidos e brotos obtidos a partir de tubérculos armazenados indicou superioridade de 20% na produção das plantas que se desenvolveram a partir dos brotos. A diferença torna-se mais marcante em relação ao desenvolvimento inicial das mudas, ao aspecto das plantas durante o período vegetativo e ao percentual de tubérculos grandes obtidos.

A viabilidade dos minitubérculos foi obtida pelo plantio de 100 minitubérculos de coloração clara e 100 de coloração escura, com tamanho variável entre 0,5 e 2,0cm de diâmetro em quatro repetições. Os resultados de produção mostraram

haver diferença significativa entre a produção total, uma vez que os tubérculos escuros apresentaram aproximadamente 30% de redução na produtividade. Essa diferença de produção só ocorreu para tubérculos classificados como “Tipo I e V”, os quais geralmente apresentam pouco interesse como tubérculos semente devido aos tamanhos inadequados. Em relação ao período de plantio, houve diferença de produtividade entre o plantio de outono e o plantio de primavera. Esse último apresentou produtividade aproximadamente 12% menor que o plantio de outono, sendo provável que condições climáticas desfavoráveis tenham influenciado a produção.

O aproveitamento dos tubérculos de tamanho grande para produção de brotações e minitubérculos foi eficiente em atividades realizadas com as cultivares Monte Bonito, Trapeira, Macaca e Baronesa.

Esquema simulado da produção de brotos e minitubérculos de batata sob condições de armazenamento em câmara frigorífica.



Referências Bibliográfica

ALVIN, P.T. Fisiologia de la tuberización de la papa. Lima: CIP, 1960. p. 19-27.

ASSIS, M. de; DANIELS, J.; PAIVA, E.; CASTRO, L. A.; CONSETINO Jr., A.G. Novas perspectivas para a produção de batata no Brasil. In: SEMINÁRIO ALVARO SANTOS COSTA, 1984, Campinas. Anais. Campinas: USP, 1984. 84 p.

CIUDAD, F. D. P.; FURUMOTO, O.; FEDALTO, A. A.; SOUZA, E. L. Melhoramento genético da batata (*Solanum tuberosum* subsp. *Tuberosum*). Brasília: EMBRAPA-CNP, 1982. 32 p.

FILGUEIRA, F. Manual de olericultura. 2. ed. São Paulo: CERES, 1982. v. 2, 357 p.

GALLI, F. Manual de fitopatologia: 2 ed. São Paulo: CERES, 1980. v. 2. 587 p.

GOODWIN, P. B.; KIM, C. Y.; ADISARWANTO, T. Propagation of potato by shoot-tip culture shoot multiplication. Potato Research, Netherlands, v. 23, p. 9-18, 1980.

GREGORY, L. E. Some factors for tuberization in the potato plant. American Journal of Botany, St. Louis, v. 43, p. 281-288, 1956.

HOOKE, W. J. Compêndio de enfermidades de la papa. Lima: Centro Internacional de la papa, 1980. 166 p.

LOPES, F. J.; PETERS, J. A. Reguladores de crescimento na cultura de meristemas de batata. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 17, n. 1, p. 57-60, 1982.

LOPES, O. A. Doenças bacterianas da Batata. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 7, n. 76, p. 40-42, 1981.

MAUK, C. S. LANGILLE, A. R. Physiology of tuberization in

Solanum tuberosum. Plant Physiology, Bethesda, v. 62, p. 438-42, 1978.

PARRAGA, M.; CARDOSO, M. R. Botânica, taxonomia e espécies cultivadas de batata. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v. 7, n. 76, p. 10-12, 1981.

SALAZAR, L. Manual de enfermidades virosas de la papa. Lima: Centro Internacional de la Papa, 1982. 111 p.

SILVEIRA, J. R. P. Produção e utilização de anti-soros na diagnose de *Ewinia carotovora* (Jones) Bergey et al, subesp. Atrosseptica (van Hall) Dye, *E. carotovora* Jones) Bergey et al. subesp. carotovora (Jones) Dye e *E. chrysanthemi* (Burkholder, Mcfadden & Dimock). 1992. 73p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1992.)

TOVAR, P.; ESTRADA, R. Inducción y utilización de tuberculos in vitro de papa. Lima: Centro Internacional de la Papa, 1985. p. 4.

UYEN, N. V.; ZAAG, P. V. Vietnamese farmers use tissue culture for commercial potato production. American Potato Journal, Orono. v. 60, p. 873-879, 1983.

VREUGDENHIL, D.; STRUIK, P.C. An integrated view of the hormonal regulation of tuber formation in potato (*Solanum tuberosum*). Physiologia Plantarum, Copenhagen, v. 75, p. 525-31, 1989.

YOSSEN, V.E. Quantificação da população de *Ralstonia solanacearum* em cultivares de batata suscetível e resistente à murcha bacteriana. 1996. 52 p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.)