

Março e Abril

VOL. XXXVI

N.º 204

Viçosa — Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

EFEITO DA PRÉ-GERMINAÇÃO DE SEMENTES BOTÂNICAS E DE TRÊS MÉTODOS DE SEMEADURA SOBRE A GERMINAÇÃO E ALGUMAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA BATATEIRA, *Solanum tuberosum* L. ^{1/}

José Mauro de Souza Balbino ^{2/}

Akira Mizubuti ^{3/}

Vicente Wagner Dias Casali ^{3/}

Roberto Ferreira da Silva ^{3/}

Cosme Damião Cruz ^{4/}

Paulo César Resende Fontes ^{5/}

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, são plantados cerca de 200 mil hectares de batata por ano, sendo considerável o gasto com sementes: para plantar um hectare de batata, gastam-se cerca de 2.000 kg de sementes. Além do grande volume de material plantado, o que onera o custo de produção, armazenamento e distribuição, deve-se considerar que é alta a probabilidade de as sementes oriundas de tubérculos estarem contaminadas por vírus, causa do decréscimo na produção da cultura. Do total de sementes gastas, cerca de um terço, apenas, é de qualidade comprovada, 5% são importados e 25-30% constituídos por nacionais certificadas (4). Isso indica que, mui-

^{1/} Parte da tese do primeiro autor, apresentada à UFV.
Aceito para publicação em 17-6-1988.

^{2/} Estação Experimental Mendes da Fonseca/EMCAPA, CEP 29375 Venda Nova, ES.

^{3/} Departamento de Fitotecnia da UFV. 36570 Viçosa, MG.

^{4/} Departamento de Biologia Geral da UFV. 36570 Viçosa, MG.

^{5/} EPAMIG, C.P. 216, Viçosa, MG.

tas vezes, utiliza-se material oriundo da safra anterior, nem sempre livre de patógenos (1).

Para manter estoques de batata-semente livres de vírus, têm sido usados vários métodos, como a termoterapia, seguida, ou não, da cultura de meristemas (1, 7). Entretanto, novas técnicas estão sendo pesquisadas, objetivando modificar o sistema tradicional de produção de batata. Uma das medidas que têm despertado o interesse de alguns pesquisadores é o emprego das sementes botânicas na instalação da cultura (1, 9). O grande problema é a escassez de dados.

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da pré-germinação e de três métodos de semeadura sobre a germinação e algumas características agrônômicas da batateira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em 1983, na horta comercial da Universidade Federal de Viçosa, em solo de textura franco-argilosa, e delineado em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições.

Os tratamentos foram os seguintes: semeadura de sementes pré-germinadas diretamente no campo; semeadura de sementes pré-germinadas misturadas com esterco diretamente no campo; semeadura diretamente no campo de sementes sem pré-germinação; semeadura diretamente no campo de sementes sem pré-germinação, misturadas com esterco; semeadura em recipientes individuais de sementes pré-germinadas e sem pré-germinação.

As sementes utilizadas, originárias do 'clone 212', livremente polinizadas, foram tratadas, em imersão, com solução de hipoclorito de sódio a 2%, por um minuto, e, em seguida, lavadas com água. Posteriormente, foram submersas em solução de ácido giberélico, a 1.500 ppm, por 24 horas, e secadas em condições de ambiente (1).

Chamaram-se de sementes pré-germinadas as submersas em solução com KNO_3 (10,6g/l d'água) e K_3PO_4 (11,6g/l d'água), por cinco dias, à temperatura ambiente (3).

Na produção das mudas foram utilizados copos com capacidade de 50 ml, com 4,8 cm de diâmetro e 3,5 cm de altura. Esses copos foram preenchidos com uma mistura de terraço, esterco e areia (2:1:1, em volume), previamente tratada com brometo de metila, por 48 horas. Em cada copo, a um centímetro de profundidade, foram semeadas em torno de cinco sementes, irrigadas uma vez por dia. Vinte dias após a emergência, foi feito um desbaste, para duas plântulas. Os copos foram dispostos lado a lado.

Para a semeadura no campo, foram feitas uma aração e duas gradagens, dois dias antes da instalação do experimento. Foi misturada ao solo 1,5t/ha de fertilizantes NPK (4-14-8).

Cada parcela experimental tinha 9 m de comprimento e 0,70 m de largura, portanto, 6,3 m². A semeadura, no campo, das sementes sem mistura com o esterco foi feita a 1 cm de profundidade, com espaçamento de 30 cm nas fileiras e 70 cm entre as fileiras. Nos tratamentos em que se fez a mistura com o esterco (100 ml/cova), as sementes foram semeadas a 3 cm de profundidade, no mesmo espaçamento anterior. Após a semeadura, fez-se uma cobertura, com lascas de bambu, mantida até o início da emergência.

Efetuaram-se o desbaste e o transplântio das mudas dentro das parcelas 20 dias após a emergência, deixando-se duas plântulas em cada cova, visando uniformizar os tratamentos. Nesse dia, todos os tratamentos semeados no campo passa-

ram a apresentar 30 covas, numa área de 6,3 m².

O transplântio das mudas formadas nos recipientes foi efetuado 38 dias após a sementeira. Inicialmente, as irrigações foram feitas de três em três dias e, após terem as plântulas atingido de quatro a cinco folhas definitivas, semanalmente.

Efetuarão-se pulverizações periódicas com fungicidas e com inseticidas, conforme as indicações para a cultura.

A adubação em cobertura, à base de 300 kh/ha de sulfato de amônio, seguida de uma amontoa, foi realizada aos 45 dias, nos tratamentos em que se fez a sementeira no campo. Nos transplântados, essas operações foram feitas 20 dias após o transplântio.

Avaliaram-se os seguintes caracteres: número de dias para início e final da emergência, percentagem de covas e recipientes com plântulas emersas até o 18.º dia após a sementeira, percentagem de sobrevivência, população de plantas aos 130 dias, produção de tubérculos por cova (g), número de tubérculos por cova e peso de tubérculos (g).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram discriminadas a 5% de probabilidade, conforme preconizado por GOMES (6).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Número de Dias para Início e Final da Emergência

A vantagem da pré-germinação (Quadro 1) é explicável, uma vez que acelera a emergência, já que as sementes são semeadas numa fase mais adiantada do processo germinativo. Por outro lado, as sementes sem pré-germinação terão pela frente uma etapa, inicial, de absorção de água e as etapas subseqüentes do processo.

O melhor efeito da sementeira em copos é atribuído ao menor impedimento das sementes no processo de emergência, em relação aos outros dois métodos.

Observa-se, no Quadro 2, que apenas a sementeira em copo mostrou rendimento diferente, entre os tratamentos, com relação ao parâmetro anterior. Provavelmente, a maior velocidade de emergência das plântulas foi proporcionada pela associação dos efeitos da pré-germinação sobre o menor impedimento no processo de emergência. Independentemente do método de sementeira, a pré-germinação das sementes diminui o intervalo entre o final e o início da emergência de 4 a 8 dias.

3.2. Percentagem de Covas e Recipientes com Plântulas

O melhor rendimento dos tratamentos de sementes mais esterco e sementeira em recipientes, em plântulas emersas (Quadro 3), pode ser atribuído tanto à não-formação de crosta superficial quanto à maior retenção d'água e melhor arejamento dos leitos de sementeira. Segundo BEDI *et alii* (2), a formação de crosta na superfície do solo, resultante das irrigações, pode determinar essa baixa percentagem de emergência, pois funciona como obstáculo ao processo de germinação e emergência das plântulas.

Do ponto de vista prático, os resultados obtidos apontam algumas implicações, que merecem ser consideradas. Se, por um lado, a sementeira, com esterco mais sementes, diretamente no campo é processo rápido e de fácil execução, portanto, operação de baixo custo, por outro, as mudas apresentam crescimento inicial lento. Assim, haverá necessidade de gastos consideráveis para manter área

QUADRO 1 - Número de dias para o início da emergência de plântulas oriundas de sementes botânicas de batateira, com e sem a pré-germinação, com três diferentes métodos de semeadura (*)

| Tratamento das sementes | Métodos de semeadura | | |
|-------------------------|----------------------|---------|--------|
| | Solo | Esterco | Copo |
| Pré-germinação | 4,0 Ab | 4,2 Ab | 3,8 Aa |
| Sem pré-germinação | 12,2 Aa | 8,2 Ba | 4,2 Ca |

(*) As médias seguidas da mesma letra maiúscula, nas linhas, e da mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

QUADRO 2 - Número de dias para o final da emergência de plântulas oriundas de sementes botânicas de batateira, com e sem a pré-germinação, com três diferentes métodos de semeadura (*)

| Tratamento das sementes | Métodos de semeadura | | |
|-------------------------|----------------------|---------|--------|
| | Solo | Esterco | Copo |
| Pré-germinação | 8,0 Ab | 8,0 Ab | 5,9 Bb |
| Sem pré-germinação | 17,2 Aa | 13,0 Ba | 9,0 Ca |

(*) As médias seguidas da mesma letra maiúscula, nas linhas, e da mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

QUADRO 3 - Percentagem de covas e de recipientes individuais com plântulas emersas, até o 18º dia após a semeadura de sementes botânicas de batateira, independentemente da pré-germinação, com três diferentes métodos de semeadura (*)

| Métodos de semeadura | | |
|----------------------|---------|--------|
| Solo | Esterco | Copo |
| 35,3 B | 78,4 A | 89,9 A |

(*) As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

maior limpa de plantas daninhas por um período de 30 a 40 dias. Além disso, o campo precisará ser irrigado com frequência, a fim de garantir boa percentagem de sobrevivência das mudas.

Em contrapartida, a formação de mudas em recipientes implica gastos iniciais mais elevados. Porém, a área ocupada pelos recipientes será muito menor e, como é possível esterilizar o substrato antes da sementeira, a ocorrência de plantas invasoras será mínima. As irrigações também serão facilitadas, em razão de ser menor a área irrigada. Nas circunstâncias em que este trabalho foi conduzido, utilizando solo já cultivado, por muitos anos, com alta taxa de infestação de invasoras e muito argiloso, o processo de formação de mudas em recipientes individuais, seguido do transplântio, foi melhor.

3.3. Percentagem de Sobrevivência e População Final

Confrontando a população inicial (60 plantas por parcela), tomada aos 18 dias após a sementeira, com a população aos 70 dias, verificou-se percentagem de sobrevivência de 56,5% (sementes pré-germinadas) a 64,8% (sementes sem pré-germinação). Não se observou efeito de interação dos métodos de sementeira e os tratamentos das sementes.

NEVES (7) observou, entre nove populações de batatinhas, variações de 65,2 a 87,2% de sobrevivência, tendo afirmado que, em programa de melhoramento da Universidade Federal de Viçosa, têm sido obtidos híbridos com taxa de sobrevivência em torno de 95% após o transplântio. UPADHYA (8) observou 70-75% de sobrevivência após o transplântio. De modo geral, o índice de sobrevivência de plântulas no campo não tem sido satisfatório, havendo necessidade de novos estudos para diminuir a morte das mudas após a emergência ou após o transplântio.

Foi observada ampla variação no ciclo vegetativo das plantas, e o processo de senescência teve início aos 70 dias após a sementeira. Com 130 dias observou-se, ainda, em torno de 15% de plantas não totalmente secas (Quadro 4). Essas diferenças foram atribuídas à variabilidade genética da população estudada.

QUADRO 4 - Percentagem de sobrevivência de plantas aos 130 dias após a sementeira, considerando a pré-germinação, ou não, das sementes botânicas de batateira, com três diferentes métodos de sementeira (*)

| Tratamento das sementes | Métodos de sementeira | | |
|-------------------------|-----------------------|---------|---------|
| | Solo | Esterco | Copo |
| Pré-germinação | 13,7 Aa | 16,7 Aa | 12,6 Ab |
| Sem pré-germinação | 16,7 Aa | 11,7 Bb | 16,4 Aa |

(*) As médias seguidas da mesma letra maiúscula, nas linhas, e da mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

3.4. Produção e Número de Tubérculos por Cova e Peso Médio de Tubérculos

No Quadro 5 encontram-se sumariados os resultados referentes à produção, número de tubérculos por cova e peso de tubérculos.

Para produção por cova, não se observou efeito da pré-germinação das sementes; entretanto, para métodos de sementeira, sim. Melhor produtividade foi obtida quando se transplantaram mudas formadas em copos. Para número de tubérculos por cova e peso de tubérculos, houve interação dos métodos de sementeira e a pré-

QUADRO 5 - Médias de produção, número de tubérculos por cova e peso de tubérculos, considerando a pré-germinação, ou não, das sementes botânicas de batateira, com três diferentes métodos de semeadura(*)

| Características | Tratamento das sementes | Métodos de semeadura | | |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------|----------|---------|
| | | Solo | Esterco | Copo |
| Produção (g/cova) | Pré-germinação | 56,4 | 109,7 | 179,1 |
| | Sem pré-germinação | 84,0 | 105,8 | 226,5 |
| | Média | 70,2 B | 107,8 B | 202,8 A |
| Tubérculos/cova (nº) | Pré-germinação | 16,8 aA | 19,0 aAB | 13,7 bB |
| | Sem pré-germinação | 15,0 aB | 18,1 aAB | 24,6 aA |
| Peso médio de tubérculo (g) | Pré-germinação | 3,3 cB | 5,7 bB | 13,3 aA |
| | Sem pré-germinação | 5,5 bA | 5,9 bA | 9,1 aA |

(*) As médias seguidas da mesma letra maiúscula, nas linhas, e da mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

germinação das sementes. Com o método de semeadura em solo, a pré-germinação reduziu o número de tubérculos por cova, verificando-se resultado inverso para a semeadura em copo (Quadro 5).

Maior peso de tubérculos foi obtido com a semeadura de sementes pré-germinadas em copos.

Os melhores resultados da semeadura em copos são atribuídos, em parte, à seleção de mudas por ocasião do transplântio, facilmente efetuada em razão de se encontrarem em recipientes individuais.

Na comercialização, para consumo ou para plantio, o tamanho dos tubérculos constitui característica importante. Entretanto, apresentaram peso baixo. Tal fato tem inviabilizado a semeadura de sementes botânicas para produção comercial de batata. Pesquisadores têm apontado esse inconveniente (7, 9). É necessário considerar que os tubérculos pequenos, oriundos das sementes botânicas, têm alta probabilidade de serem livres de vírus, este causador de decréscimo na produtividade da cultura. Sendo assim, mesmo os tubérculos pequenos poderão ser utilizados como tubérculos-sementes e apresentar boa produtividade (5).

4. RESUMO

Objetivou-se estudar o efeito da pré-germinação e de três métodos de semeadura sobre a germinação e algumas características agronômicas de batateira (*Solanum tuberosum* L.), oriunda de sementes botânicas do 'clone 212' livremente polinizadas. Os tratamentos foram os seguintes: semeadura diretamente no campo de sementes pré-germinadas; semeadura de sementes pré-germinadas, misturadas com esterco, diretamente no campo; semeadura diretamente no campo de sementes sem pré-germinação; semeadura diretamente no campo de sementes sem pré-germinação, misturadas com esterco; semeadura em recipientes individuais de sementes pré-germinadas e sem pré-germinação.

Avaliaram-se os caracteres: número de dias para início e final da emergência, percentagem de covas e recipientes com plântulas emersas até o 18.º dia após a semeadura, percentagem de sobrevivência de plantas aos 70 dias, população de plantas aos 130 dias, produção de tubérculos por cova (g), número de tubérculos por cova e peso de tubérculos (g).

Foram extraídas as seguintes conclusões:

A pré-germinação acelerou a emergência das plântulas, interagindo com os métodos de semeadura.

Os métodos de semeadura, independentemente do tratamento das sementes, mostraram diferenças no número de covas emersas, tendo-se destacado os seguintes: em esterco (78,4%) e em copos (84,9%).

A pré-germinação acelerou e uniformizou a emergência das plântulas.

A semeadura, diretamente no solo, de sementes pré-germinadas, ou não, foi inviável.

A semeadura em copos foi o método mais produtivo, com 202,8 g/cova.

O sistema de transplantação de mudas dos recipientes individuais foi o melhor.

5. SUMMARY

(EFFECT OF PREGERMINATION AND THREE SOWING METHODS ON THE GERMINATION OF TRUE SEEDS AND SOME AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF POTATO, *Solanum tuberosum* L.)

In this study the effects of pregermination and three methods of sowing true

potato seeds were evaluated. Pregerminated and nonpregerminated seeds were sowed in the following ways: directly on hills of soil, on hills mixed with about 100 ml of animal manure and in plastic cups with approximately 50 ml capacity filled with a mixture of soil, sand and manure as a substrate, and transplanted later. Plant performance in the field showed ample variation among treatments. The best results were obtained from plants in plastic recipients and transplanted. The poorest results were those from plants sown directly either pre-or nonpregerminated seeds, an indication that this method is inviable.

6. LITERATURA CITADA

1. ACCATINO, P. Agronomic management in the utilization of true potato seed preliminary results. In: PLANNING CONFERENCE ON THE PRODUCTION OF POTATOES FROM TRUE SEED, Manila, 1979. *Report*, Lima, International Potato Center, [1979], p. 61-98.
2. BEDI, A.S.; SMALE, P. & BURROWS, D. Experimental potato production in New Zeland from true seed. In: PLANNING CONFERENCE ON THE PRODUCTION OF POTATOES FROM TRUE SEED, Manila, 1979. *Report*, Lima, International Potato Center, [1979], p. 100-116.
3. CARDOSO, M.O.R. & SOSA PÁRRAGA, M. Produção comercial de batata através de semente botânica. *Informe Agropecuário*, 7(76):66-69, 1981.
4. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Batata reportagem. *Informe Agropecuário*, 7(76):72-77, 1981.
5. FEDALTO, A.A. *Avaliação de produtividade de tubérculos de plantas oriundas de sementes sexuadas de batata (Solanum tuberosum L.) e da primeira geração de propagação vegetativa*. Viçosa-MG, UFV, 1982. 70 p. (Tese de mestrado).
6. GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 8 ed. Piracicaba-SP, ESALQ, 1978. 430 p.
7. LI, C.H. & SHEN, C.P. Production of marketable and seed potatoes from botanical seed in the People's Republic of China. In: PLANNING CONFERENCE ON THE PRODUCTION OF POTATOES FROM TRUE SEED, Manila, 1979. *Report*, Lima, International Potato Center, [1979], p. 21-28.
8. NEVES, C.M.G. *Avaliação de caracteres agrônômicos de populações de batateira (Solanum tuberosum L.) resultantes de sementes sexuadas originárias de nove clones livremente polinizados*. Viçosa-MG, UFV, 1983. 55 p. (Tese de mestrado).
9. UPADHYA, M.D. Potential for potato production from true seed under developing country conditions. In: PLANNING CONFERENCE ON THE PRODUCTION OF POTATOES FROM TRUE SEED, Manila, 1979. *Report*, Lima, International Potato Center, [1979], p. 12-30.