

## PRODUÇÃO DE MINI-TUBÉRCULOS DE BATATA EM VASOS CONTENDO DIFERENTES DOSES DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO LENTA

Production of potato minitubers in pots containing different doses of slow release fertilizer

Nobuyoshi NARITA<sup>1</sup>

Amarilis Beraldo RÓS<sup>2</sup>

Valdir Josué RAMOS<sup>3</sup>

Eduardo Yuji WATANABE<sup>4</sup>

### RESUMO

A produção de batata-semente em vasos demanda disponibilidade de nutrientes em quantidade e durante período adequados ao desenvolvimento vegetal. Assim, neste trabalho objetivou-se avaliar a produção de batata-semente em vasos, em função de doses de fertilizante de liberação lenta. O substrato foi composto por mistura de solo de barranco adubado com superfosfato simples e substrato comercial. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 3 x 8, com 3 repetições, onde foram estudados três doses do fertilizante de liberação lenta Basicote<sup>®</sup> 13-06-19 (0, 5 e 10 g por vaso com cinco plantas oriundas de brotações de tubérculos) e oito genótipos de batata (IAC Aracy, IAC Aracy Ruiva, IAC Itararé, IAC Ibituaçu, IAC-APTA 2.5, IAC-APTA 3.65, IAC-APTA 3.31 e IAC-APTA 4.71). A produtividade de mini-tubérculos, o número de mini-tubérculos por vaso e a massa fresca individual média dos mini-tubérculos foram avaliados. Os genótipos apresentaram diferentes produtividades e a dose de 10 g promoveu os maiores valores. O número de mini-tubérculos diferiu entre os genótipos apenas com a utilização de 10 g do fertilizante, destacando-se o genótipo IAC-APTA 4.71 que apresentou maior valor. A massa fresca individual de mini-tubérculos diferiu entre os genótipos a partir de 5 g, sendo que as respostas dos genótipos foram semelhantes nas doses 5 e 10 g de fertilizante. Logo, a adubação com fertilizante de liberação lenta favorece maior produtividade de mini-tubérculos de batata.

**Palavras-chave:** *Solanum tuberosum*, adubação, batata-semente, multiplicação.

### SUMMARY

The potato basic seed yield in pots demands availability of nutrients in quantity and appropriate period during plant development. Thus, this study aimed to evaluate the potato basic seed yield in pots in function of doses of slow release fertilizer. The substrate was composed of a mixture of soil fertilized with simple superphosphate and commercial substrate. The experiment was conducted in randomized block design, in 3 x 8 factorial scheme, with 3 replications, where three doses of slow release fertilizer Basicote<sup>®</sup> 13-06-16 (0, 5 and 10 g per pot with five plants from sprouting tubers) and eight genotypes of potato (IAC Aracy, IAC Aracy Ruiva, IAC Itararé, IAC Ibituaçu, IAC-APTA 2.5, IAC-APTA 3.65, IAC-APTA 3.31 and IAC-APTA 4.71) were studied. The productivity of minitubers, the number of minitubers per pot and the average fresh mass of minitubers were evaluated. The genotypes presented different productivities and the 10 g dose promoted the highest values. The number of minitubers differed between genotypes only with the use of 10 g of fertilizer, highlighting the IAC-APTA 4.71 genotype that presented the highest value. The fresh mass of minitubers differed between genotypes starting from 5 g, and the responses of genotypes were similar in the 5 and 10 g doses of fertilizer. Therefore, slow release fertilizer favors higher productivity of potato minitubers.

<sup>1</sup> Doutor, Pesquisador Científico do Pólo Alta Sorocabana – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Rodovia Raposo Tavares, Km 561, CEP 19015-970, Cx. P. 298, Presidente Prudente/SP. narita@apta.sp.gov.br

<sup>2</sup> Doutora, Pesquisadora Científica do Pólo Alta Sorocabana – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Rodovia Raposo Tavares, Km 561, CEP 19015-970, Cx. P. 298, Presidente Prudente/SP. amarilis@apta.sp.gov.br

<sup>3</sup> Doutor, Pesquisador Científico do Pólo Sudoeste Paulista - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Rodovia Sebastião Ferraz de Camargo Penteado, Km 232, Caixa Postal 62, 18300-970, Capão Bonito/SP. vramos@apta.sp.gov.br

<sup>4</sup> Doutor, Pesquisador Científico do Pólo Sudoeste Paulista - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Rodovia Sebastião Ferraz de Camargo Penteado, Km 232, Caixa Postal 62, 18300-970, Capão Bonito/SP. yuji@apta.sp.gov.br

Ruiva, IAC Itararé, IAC Ibituaçu, IAC-APTA 2.5, IAC-APTA 3.65, IAC-APTA 3.31 e IAC-APTA 4.71) were studied. Minitubers yield, number of tubers per pot and fresh matter of individual minitubers were evaluated. The genotypes showed different minitubers yields and 10 g of fertilizer was responsible for the best result. Minitubers number was different among the genotypes only at 10 g of fertilizer, especially the genotype IAC-APTA 4.71 showed higher value than the other genotypes. Fresh matter of individual tubers was different among genotypes from 5 g, and the genotypes responses were similar in the doses of fertilizer 5 and 10 g. Thus, the use of slow release fertilizer promotes greater minitubers yield.

**Keywords:** *Solanum tuberosum*, fertilization, potato basic seed, multiplication.

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura da batata, por ser propagada vegetativamente, exige a utilização de material propagativo de alta qualidade fitossanitária para a obtenção de elevadas produtividades. E ao contrário de fungos e bactérias, que podem ser controlados por meio de uso de produtos químicos, as viroses não são controladas devido à interação dos vírus com as células vegetais (FORTES e PEREIRA, 2003).

Dessa forma, para a implantação da cultura são utilizadas batatas-semente livres de vírus oriundas de plantas originadas a partir de cultura de meristemas associada à micropropagação (FORTES e PEREIRA, 2003). No entanto, deve-se observar o custo dos métodos utilizados para a multiplicação do material (MEDEIROS et al., 2002). Assim, é essencial o desenvolvimento de sistemas eficientes de produção de batatas-semente visando produção de tubérculos com elevada qualidade e com reduzido custo de produção.

De acordo com Souza-Dias e Costa (1998), no Brasil, é frequente a remoção dos brotos de batata-semente importada antes do plantio visando o aumento da taxa de multiplicação dos lotes. E como estes brotos são livres de viroses, pode-se utilizá-los para a produção de mini-tubérculos de batata-semente.

Atualmente, além da produção de batatas-semente por meio da hidroponia (PEREIRA e FORTES, 2004), há a utilização de diversos recipientes para a produção do material como vasos, sacos plásticos, bandejas de isopor ou materiais biodegradáveis (CORRÊA et al., 2007). Mas a produção nesses recipientes depende da qualidade do substrato que, de acordo com Sampaio Junior et al. (2008), deve permitir adequadas aeração, infiltração e armazenamento de água, além da isenção de patógenos e de uniformidade na disponibilidade de nutrientes. E como geralmente a quantidade de nutrientes presente na maioria dos substratos é baixa, é necessária a adição de fertilizantes para o desenvolvimento e produção da planta.

O nível de nutrientes presente na solução do solo deve ser suficiente para não limitar a taxa de absorção e o crescimento das plantas e não pode excessivo a ponto de reduzir o crescimento das plantas devido a toxidez ou à interferência de certos elementos na absorção de outros nutrientes (FONTES, 1987). Uma opção para a suplementação de substrato com nutrientes para plantas em recipientes é a utilização de fertilizantes de liberação lenta, para reduzir problemas de excesso de disponibilidade e perdas de nutrientes por lixiviação.

Assim, neste trabalho objetivou-se avaliar a produção de mini-tubérculos de batata em

vasos em função de doses de fertilizante de liberação lenta.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de abril a julho de 2010, na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – Pólo Alta Sorocabana, em Presidente Prudente/SP, em viveiro envolto em filme de polietileno transparente. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso e em esquema fatorial 3 x 8, com 3 repetições, onde foram estudados três doses do fertilizante de liberação lenta Basicote® 13-06-16 + micronutrientes (com liberação de nutrientes durante 3 meses) – 0, 5 e 10 g por vaso com capacidade para 5 litros de substrato – e oito genótipos de batata - IAC Aracy, IAC Aracy Ruiva, IAC Itararé, IAC Ibituaçu, IAC-APTA 2.5, IAC-APTA 3.65, IAC-APTA 3.31 e IAC-APTA 4.71.

Cada vaso foi preenchido com mistura homogênea de 50% solo de barranco + 50% substrato comercial Bioplant® + 0,7 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, por meio do uso de superfosfato simples. Foram retiradas brotações das batatas de cada genótipo, sendo plantadas cinco em cada vaso, conforme densidade de plantas recomendada por Corrêa et al. (2007). As brotações apresentavam de 1,5 a 5,0 cm de comprimento, conforme o genótipo. A adubação ocorreu logo após o plantio das brotações. O fertilizante foi inserido sobre o solo na porção central do vaso, recebendo uma camada de aproximadamente 1 cm de substrato sobre ele.

Os vasos permaneceram em estufa e foram mantidos a cerca de 0,80 m do chão sobre estrutura formada por tela. Os vasos receberam irrigação diariamente. Durante a condução do experimento foram utilizados fungicidas e

bactericidas para prevenção e controle de doenças.

A colheita dos mini-tubérculos produzidos ocorreu 90 dias após o plantio. Foram avaliados a produtividade de mini-tubérculos (produção de massa fresca de tubérculos por vaso), o número de mini-tubérculos por unidade de vaso e a massa fresca individual média dos tubérculos. Os tubérculos avaliados foram aqueles que possuíam mais de 3 g cada.

Foi realizada análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Adotou-se 5% de probabilidade de erro.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre genótipos e doses de fertilizante para a característica produtividade de mini-tubérculos, mas esses fatores apresentaram diferenças significativas isoladamente. A produtividade variou entre os genótipos (Tabela 1), sendo que IAC Itararé apresentou maior massa fresca de mini-tubérculos que IAC Aracy Ruiva, IAC Ibituaçu e IAC Aracy. A superioridade de produtividade de mini-tubérculos de IAC Itararé sobre IAC Aracy também foi verificado por Feltran e Lemos (2005).

De acordo com a Tabela 2, a adição de fertilizante ao substrato promoveu aumento da produtividade de mini-tubérculos de batata, com maior valor obtido na maior dose (10 g de fertilizante). A cultura da batata apresenta elevada resposta à adubação, tanto que, de acordo com Neves et al. (2003), é a cultura que apresenta maior demanda relativa de fertilizante dentre as 10 culturas mais cultivadas no Brasil. No presente trabalho, a dose mais elevada não resultou em queda de produtividade de mini-tubérculos, ou seja, não houve liberação excessiva de fertilizante às plantas até essa dose.

Dessa forma, os resultados indicam que a dose que pode resultar em máxima produtividade é superior a 10 g por vaso.

Na variável número de mini-tubérculos por vaso, houve interação entre genótipos e doses de fertilizante (Tabela 3).

**Tabela 1.** Produtividade de mini-tubérculos em função do genótipo de batata.

Genótipo	Produtividade de tubérculos (g)
IAC Itararé	217,75 A*
IAC-APTA 4.71	186,61 AB
IAC-APTA 3.31	173,49 ABC
IAC-APTA 3.65	161,75 ABC
IAC-APTA 2.5	159,18 ABC
IAC Aracy Ruiva	148,14 BC
IAC Ibituaçu	119,09 C
IAC Araçy	113,56 C
CV= 23,90%	

\*Letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2.** Produtividade de mini-tubérculos em função de doses de fertilizante de liberação lenta.

Fertilizante (g)	Produtividade de tubérculos (g)
0	56,82 C*
5	171,24 B
10	251,78 A
CV= 23,90 %	

\*Letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3.** Número de mini-tubérculos por vaso em função de genótipos de batata e de doses de fertilizante de liberação lenta.

Genótipo	Fertilizante		
	0 g	5 g	10 g
IAC-APTA 4.71	5,7 Ac	11,6 Ab	17 Aa
IAC Aracy Ruiva	4,0 Ab	9,3 Aa	11,3 Ba
IAC Itararé	8,0 Aa	8,7 Aa	10,0 Ba
IAC Ibituaçu	3,7 Ab	7,4 Aab	9,3 Ba
IAC-APTA 3.31	4,0 Ab	7,7 Aab	8,7 Ba
IAC Aracy	5,3 Aa	8,0 Aa	8,7 Ba
IAC-APTA 3.65	6,7 Aa	6,7 Aa	8,0 Ba
IAC-APTA 2.5	6,0 Ab	11,3 Aa	6,0 Bb
CV (%)	23,7		

Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Nas doses 0 g e 5 g, os genótipos apresentaram semelhantes números de mini-tubérculos por vaso, enquanto na maior dose, 10 g, IAC-APTA 4.71 produziu maior número de mini-tubérculos que os outros sete genótipos. Assim, apenas a dose 10 g acarretou diferença no número de mini-tubérculos produzidos entre os materiais. Em trabalhos de Medeiros et al. (2002), sobre a produção de tubérculos por batateiras cultivadas em sistema hidropônico em calhas de PVC; Corrêa et al. (2004), voltado à produção de batatas-sementes em canteiro; e Silva et al (2006), sobre a produção de mini-tubérculos em vasos a partir de brotos, também foram verificados diferentes números de tubérculos entre os genótipos avaliados. Silva et al. (2006) atribuíram o fato ao número de hastes produzidas pelas diferentes cultivares, visto que o maior número de hastes favorece incremento de produtividade da cultura (FELTRAN e LEMOS, 2005).

Quanto às respostas de cada genótipo em função de doses do fertilizante, apenas 3 genótipos não apresentaram variações no número de mini-tubérculos com as diferentes doses: IAC Itararé, IAC Aracy e IAC-APTA 3.65. Ou seja, considerando-se a produção de unidades de tubérculos, não há necessidade de utilização de fertilizante de liberação lenta para esses genótipos, ao menos até a dose estudada. O genótipo IAC-APTA 4.71 foi o único que apresentou acréscimo do número de tubérculos a cada incremento de dose de fertilizante. O genótipo IAC-APTA 2.5 apresentou maior número de tubérculos na dose 5 g, enquanto os genótipos IAC Aracy Ruiva, IAC Ibituaçu e IAC-APTA 3.31 apresentaram maiores valores na maior dose, em relação à dose 0 g. De acordo com Fontes (1997), diferentes cultivares de batata respondem de maneira diferenciada a adubação. Em trabalho

de Fernandes et al. (2010), por exemplo, os genótipos de batata Ágata, Asterix, Atlantic, Markies e Mondial, cultivados em iguais condições, apresentam diferenças no número de tubérculos produzidos por planta.

Com relação à massa fresca individual média dos mini-tubérculos, também houve interação entre genótipos e doses de fertilizante (Tabela 4).

Na dose 0g, os genótipos produziram semelhantes massas de matéria fresca de mini-tubérculos, passando a apresentarem diferentes respostas a partir do uso de 5 g de fertilizante. Nesta dose, 5 g, IAC-APTA 3.65 apresentou maior massa fresca individual média de mini-tubérculo que IAC-APTA 4.71 e IAC-APTA 2.5. IAC-APTA 3.31 e IAC Itararé também apresentaram maiores valores que IAC-APTA 2.5. Os demais genótipos não diferiram entre si. Na maior dose, 10 g, IAC-APTA 2.5 produziu maior massa de matéria fresca individual média de mini-tubérculo que IAC Itararé, IAC Ibituaçu, IAC Aracy Ruiva, IAC Aracy e IAC-APTA 4.71. IAC-APTA 4.71 também apresentou menor valor que IAC-APTA 3.65, IAC-APTA 3.31 e IAC Itararé. Diferenças na massa de matéria fresca média de mini-tubérculos de diferentes genótipos também foram observadas por Corrêa et al. (2004) e Silva et al. (2006).

Cada genótipo também respondeu de maneira diferenciada quanto à massa de matéria fresca individual média de tubérculo nas diferentes doses de fertilizante. IAC-APTA 2.5 apresentou maior massa individual de tubérculo na maior dose de fertilizante utilizada (10 g). IAC-APTA 3.65, IAC-APTA 3.31, IAC Itararé, Ibituaçu e IAC Aracy Ruiva responderam positivamente à adição de fertilizante, com tubérculos com maior massa fresca nos vasos onde havia sido adicionado fertilizante, independente da dose.

IAC Aracy produziu tubérculos com maior massa fresca na dose 5 g em relação à dose 0 e IAC-APTA 4.71 não apresentou diferença de massa

de matéria fresca média de tubérculo entre as doses utilizadas.

**Tabela 4.** Massa fresca individual de mini-tubérculos em função de genótipos de batata e de doses de fertilizante de liberação lenta.

Genótipo	Fertilizante		
	0 g	5 g	10 g
IAC-APTA 2.5	8,9 Ab	11,8 Cb	42,6 Aa
IAC-APTA 3.65	10,9 Ab	29,8 Aa	39,0 ABa
IAC-APTA 3.31	15,0 Ab	24,5 ABa	32,4 ABCa
IAC Itararé	15,1 Ab	27,0 ABa	29,9 BCa
IAC Ibituaçu	7,0 Ab	17,8 ABCa	21,7 CDa
IAC Aracy Ruiva	9,7 Ab	19,8 ABCa	20,2 CDa
IAC Aracy	8,6 Ab	19,3 ABCa	17,9 Dab
IAC-APTA 4.71	7,0 Aa	15,6 BCa	15,2 Da
CV(%)	24,7		

Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

O acúmulo de massa fresca média individual de tubérculo com conseqüente redução do número de mini-tubérculos ocorreu apenas com o genótipo IAC-APTA 2.5, na dose de 10 g de fertilizante. Corrêa et al. (2004) ressalta que quanto maior o peso do tubérculo, maior a quantidade de reserva que esse possui para emitir brotação. Mas tubérculos menores também emitem brotos. Para Filgueira (2003), o peso do tubérculo da batata-semente apresenta pouca influencia na produção, visto que o número de haste por unidade de área é o principal responsável pela produtividade. Assim, a redução do número de mini-tubérculos em IAC-APTA 2.5 e incremento em sua massa fresca na dose de 10 g não é interessante.

Em trabalho de Favoretto (2005) a produção de mini-tubérculos por plantas oriundas de cultivo de meristemas cultivadas individualmente em vaso com capacidade de 1 L e sob sistema de fertirrigação foi de 6,7 mini-

tubérculos e 16,1 g por vaso. E Corrêa et al. (2004) obteve a produção de média de 17 mini-tubérculos em vasos contendo 5 plantas. Esses valores são superiores aos obtidos no presente trabalho, o que indica que a adubação fornecida (até 10 g) não foi suficiente para permitir às plantas nutrição adequada para expressarem todo seu potencial de produção de mini-tubérculos.

#### 4. CONCLUSÕES

A adubação com fertilizante de liberação lenta 13-06-16 + micronutrientes favorece a produtividade de mini-tubérculos, com aumento do número de tubérculos por vaso e de sua massa fresca individual na maioria dos genótipos estudados.

Os resultados indicam a necessidade de estudos com doses mais elevadas de fertilizante, pois essas podem promover maiores produtividades.

## 5. REFERÊNCIAS

- CORRÊA, R. M. et al. Densidade de plantas e métodos de colheita na multiplicação de batata-semente em vasos. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 270-274, 2007.
- CORRÊA, R. M. et al. Produção de batata-semente em sistema de canteiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44, 2004, Campo Grande-MS. **Anais...** Sociedade Brasileira de Horticultura, 2004.
- FAVORETTO, P. **Parâmetros de crescimento e marcha de absorção de nutrientes na produção de minitubérculos de batata cv. Atlantic**. 2005, 98f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- FELTRAN, J. C.; LEMOS, L. B. Características agrônomicas e distúrbios fisiológicos em cultivares de batata. **Científica**, v. 33, n. 1, p. 106-113, 2005.
- FERNANDES, A. M. et al. Crescimento, acúmulo e distribuição de matéria seca em cultivares de batata na safra de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 8, p. 826-835, 2010.
- FILGUEIRA, A. R. A. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2003. 412p.
- FONTES, P. C. P. **Preparo do solo, nutrição mineral e adubação da batateira**. Viçosa: UFV. 42p.
- FONTES, P. C. R. Nutrição mineral e adubação. In: REIFSHNEIDER, F.J.B. (Coord.). **Produção de Batata**. Brasília: Linha Gráfica e Editora, 1987. p. 40-56.
- FORTES, G. R. L.; PEREIRA, J. E. S. Batata-semente pré-básica: cultura de tecidos. In: PEREIRA, A. S.; DANIELS, J. (eds). **O cultivo da batata na região sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2003. p. 421-433.
- MEDEIROS, C. A. B. et al. Produção de sementes pré-básicas de batata em sistemas hidropônicos. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 1, p. 110-114, 2002.
- NEVES, E. M. et al. Aplicação de fertilizantes na bataticultura. Comportamento de preços no Plano Real. **Batata Show**, v. 3, n. 6, p. 20-21, 2003.
- PEREIRA, J. E. S.; FORTES, G. R. L. Produção de mudas pré-básicas de batata por estaquia a partir de plantas micropropagadas. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 186-192, 2004.
- SAMPAIO JUNIOR, J. D. et al. Produção de minitubérculo semente de batata, em função de doses de nitrogênio aplicadas ao substrato. **Bioscience Journal**, v. 24, n. 1, p. 1-9, 2008.
- SILVA, E. C. et al. Produção de minitubérculos a partir de brotos de batata em diferentes combinações de substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 241-244, 2006.
- SOUZA-DIAS, J. A. C.; COSTA, A. S. O produtor pode fazer a sua própria batata-semente. **A Granja**, v. 54, n. 597, p. 12-18, 1998.