



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria  
Brasil

Melo Cogo, Clarissa; Andriolo, Jerônimo Luiz; Bisognin, Dilson Antônio; dos Santos Godoi, Rodrigo;  
Ceolin Bortolotto, Orcial; Teixeira Barros, Gisele

Crescimento, produtividade e coloração dos chips de tubérculos de batata produzidos sob alta  
disponibilidade de potássio

Ciência Rural, vol. 36, núm. 3, maio-junho, 2006, pp. 985-988

Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33136342>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Crescimento, produtividade e coloração dos chips de tubérculos de batata produzidos sob alta disponibilidade de potássio

### Growth, yield and chip color of potato tubers grown under high potassium availability

Clarissa Melo Cogo<sup>1</sup> Jerônimo Luiz Andriolo<sup>2</sup> Dilson Antônio Bisognin<sup>3</sup> Rodrigo dos Santos Godoi<sup>4</sup>  
Orcial Ceolin Bortolotto<sup>4</sup> Gisele Teixeira Barros<sup>4</sup>

#### -NOTA-

#### RESUMO

O objetivo do trabalho foi quantificar o crescimento e a produtividade e avaliar a coloração de chips de tubérculos da cv. Asterix de batata produzidos sob alta disponibilidade de potássio. O experimento foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da UFSM, RS, em abrigo telado de 200m<sup>2</sup>, no período entre 28/08/2004 e 30/11/2004. Foram empregadas sacolas de polietileno contendo 1,4kg de substrato orgânico (Plantmax®), com um tubérculo por sacola. Os teores disponíveis de nutrientes contidos no substrato foram de 95; 1.506; 7.831 e 2.948mg kg<sup>-1</sup> de P, K, Ca e Mg, respectivamente. Os cinco tratamentos consistiram de doses suplementares de K fornecidas diariamente por fertirrigação, através de cinco soluções nutritivas contendo 3,5; 5,5; 6,5; 8,0 e 9,5mmol L<sup>-1</sup> de K. As quantidades totais de K disponibilizadas em cada sacola através das soluções nutritivas ao longo do período experimental foram de 912,3; 1.433,7; 1.694,3; 2.085,3 e 2.476,3mg por planta, respectivamente. O crescimento da área foliar das plantas aumentou linearmente com a disponibilidade de K. Não foram observados efeitos significativos sobre o número, a massa seca e a produtividade de tubérculos e a qualidade dos chips. Níveis elevados de adubação potássica não exercem efeito depressivo na produtividade de tubérculos e na qualidade dos chips de batata.

**Palavras-chave:** *Solanum tuberosum*, fertirrigação, solução nutritiva, massa seca.

#### ABSTRACT

The objective was to verify the effect of high potassium availability on plant growth and tuber yield and

chip color of potato, cv. Asterix. The experiment was conducted in a 200m<sup>2</sup> polyethylene greenhouse at the Departamento de Fitotecnia, UFSM, from August, 28 to November, 30, 2005. Polyethylene bags were filled with 4dm<sup>3</sup> of organic substrate (Plantmax®) and one tuber was planted. The P, K, Ca and Mg availabilities were 95; 1,506; 7,831 and 2,948mg kg<sup>-1</sup>, respectively. Plants were daily fertigated with nutrient solutions containing supplementary K doses of 3.5; 5.5; 6.5; 8.0 and 9.5mmol L<sup>-1</sup>. Potassium available in each bag during the experimental period was 912.3; 1,433.7; 1,694.3; 2,085.3 e 2,476.3mg per plant, respectively. The leaf area index increased with K availability. There were no effect on tuber number, dry mass and yield and chip color. High K fertilization rates does not affect tuber yield and chip color of potato.

**Key words:** *Solanum tuberosum*, fertigation, nutrient solution, dry mass.

A exportação de K do solo pela cultura da batata é de aproximadamente 1,5 vezes superior a de N e de 4 a 5 vezes a de P (YORINORI, 2003). A recomendação de adubação potássica para uma produtividade estimada acima de 20t ha<sup>-1</sup> varia de 140 a 220g ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O entre as classes de interpretação *muito alto* e *muito baixo*, respectivamente (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004). Dependendo da classe de solo e de regime hídrico, as perdas por lixiviação podem ser reduzidas e o acúmulo no solo pode ocorrer após cultivos sucessivos, quando

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Fitotecnia, UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: andriolo@smail.ufsm.br. Autor para correspondência.

<sup>3</sup>Departamento de Fitotecnia, UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>4</sup>Curso de Agronomia da UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

as doses aplicadas ultrapassam as quantidades exportadas pela cultura. Essa possibilidade existe nos solos da região Sul do Brasil, onde é realizado o cultivo bianual da batata. Tais solos são naturalmente ricos em K, com níveis que podem interferir no crescimento e na produtividade da cultura, devido a distúrbios nutricionais decorrentes dos antagonismos entre cátions, especialmente o  $\text{Ca}^{++}$  e o  $\text{Mg}^{++}$  (ABDELGADIR et al., 2003).

O objetivo deste trabalho foi, portanto, determinar o efeito de níveis elevados de adubação potássica no crescimento, produtividade e coloração dos chips de tubérculos de batata da cultivar Asterix.

O experimento foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da UFSM, Santa Maria, em abrigo telado com 200m<sup>2</sup> de área. O plantio foi feito em 28/08/2004, em sacolas de polietileno contendo 1,4kg de substrato orgânico (Plantmax®), com um tubérculo da cultivar Asterix em cada sacola, na densidade de 4,4 plantas m<sup>-2</sup>. A análise química do substrato indicou teores disponíveis de 95; 1.506; 7.831 e 2.948mg kg<sup>-1</sup> de P, K, Ca e Mg, respectivamente. Os tratamentos foram constituídos por cinco soluções nutritivas com concentrações de potássio de 3,5; 5,5; 6,5; 8,0 e 9,5mmol L<sup>-1</sup>, respectivamente para T1, T2, T3, T4 e T5. Os demais nutrientes foram fornecidos nas concentrações de 13,0 de  $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$ ; 2,0 de  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ; 1,0 de  $\text{SO}_4^{--}$ ; 1,0 de  $\text{Mg}^{++}$ ; 4,0mmol L<sup>-1</sup> de  $\text{Ca}^{++}$  e de 0,03 de Mo; 0,26 de B; 0,06 de Cu, 0,50 de Mn, 0,22 de Zn e 4,0mg L<sup>-1</sup> de Fe, com condutividade elétrica de 1,7; 1,87; 2,19; 2,51 e 2,72dS m<sup>-1</sup>, respectivamente. Empregou-se um gotejador de vazão igual a 1,4L h<sup>-1</sup> para cada sacola e um coeficiente de drenagem de 20%. A frequência das fertirrigações foi determinada com base na demanda hídrica da cultura, estimada por unidade de radiação solar e de área foliar de hortaliças cultivadas no mesmo local, em ambiente protegido (DALSASSO et al., 1997). O volume de solução nutritiva fornecida para cada planta no decorrer do período experimental totalizou 6,7L, correspondendo a 912,3; 1.433,7; 1.694,3; 2085,3 e 2476,3mg de K para cada tratamento. Foi empregado o delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições de 25 sacolas. O experimento foi encerrado aos 73 dias após o plantio, quando da senescência das plantas. Imediatamente após a coleta, foram separados os limbos foliares, hastes e tubérculos, sendo pesados para determinação da massa fresca e seca, em estufa de circulação forçada de ar, na temperatura de 60°C, até massa constante. A área foliar específica de cada planta coletada foi determinada através da massa seca de 30 discos de 1×10<sup>-4</sup>m<sup>2</sup> de diâmetro. Uma relação foi estabelecida entre a massa seca e a superfície dos discos, a qual foi empregada para estimar o índice de

área foliar da cultura. Para as determinações referentes à coloração dos chips, os tubérculos foram divididos ao meio, no sentido transversal, e cortados em fatias de espessura entre 2,5 a 3,0×10<sup>-3</sup>m, fritando-se apenas as duas fatias centrais para efetuar as determinações. Uma fritadeira industrial (Top Taylor TTF-35-G) foi empregada para a fritura das fatias em óleo vegetal a 180°C, até cessar o borbulhamento. O tempo médio de fritura foi de três minutos e a temperatura do óleo foi monitorada por termômetro. Após a fritura, foi determinada a coloração dos chips através de um colorímetro digital (Minolta CR-300), efetuando-se duas leituras em cada amostra, com base na metodologia descrita por BLENKINSOP et al. (2002). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por regressão polinomial.

Houve efeito significativo das doses de K no crescimento da área foliar da cultura. O índice de área foliar aumentou de 3,21 a 4,44, seguindo uma relação linear (Figura 1A). O número total de tubérculos por planta variou entre 6 e 8 na categoria comercial, e de 14 a 18 na não comercial, sem diferença significativa entre os tratamentos. Os resultados de massa seca e coloração dos chips não apresentaram diferenças significativas (Figura 1B). As médias da massa seca por planta foram de 130,1 e de 108,2 de massa seca total dos tubérculos e da parte aérea, respectivamente. A fração de massa seca correspondente aos tubérculos foi de 83,2%. A produtividade de tubérculos foi de 34,4; 33,2; 29,7; 33,7 e 35,1t ha<sup>-1</sup> para as diferentes doses de K aplicadas, sem diferenças significativas. A coloração dos chips variou de 59 a 64, sem diferenças significativas (Figura 1C).

Os resultados do efeito de doses de K na produtividade da batata apresentados na literatura são contraditórios, mostrando a ausência de resposta (DAVENPORT & BENTLEY, 2001; ABDELGADIR et al., 2003) ou efeitos positivos (WESTERMANN et al., 1994). Essas discrepâncias podem ser atribuídas à composição química do solo, afetando a disponibilidade do nutriente às plantas, ou a teores elevados no solo, acima das necessidades da cultura. Em solos calcários com teores elevados de  $\text{Ca}^{++}$  e  $\text{Mg}^{++}$ , a falta de resposta ao K foi atribuída a interações antagônicas entre os três elementos (JAMES et al., 1994). A ausência de resposta foi associada a teores de K disponível no solo superiores a 200mg L<sup>-1</sup> (ABDELGADIR et al., 2003). Respostas positivas na produtividade foram obtidas em culturas conduzidas em solos com baixos teores desse elemento e com adubação balanceada (WESTERMANN et al., 1994). Neste experimento, a falta de resposta do K na

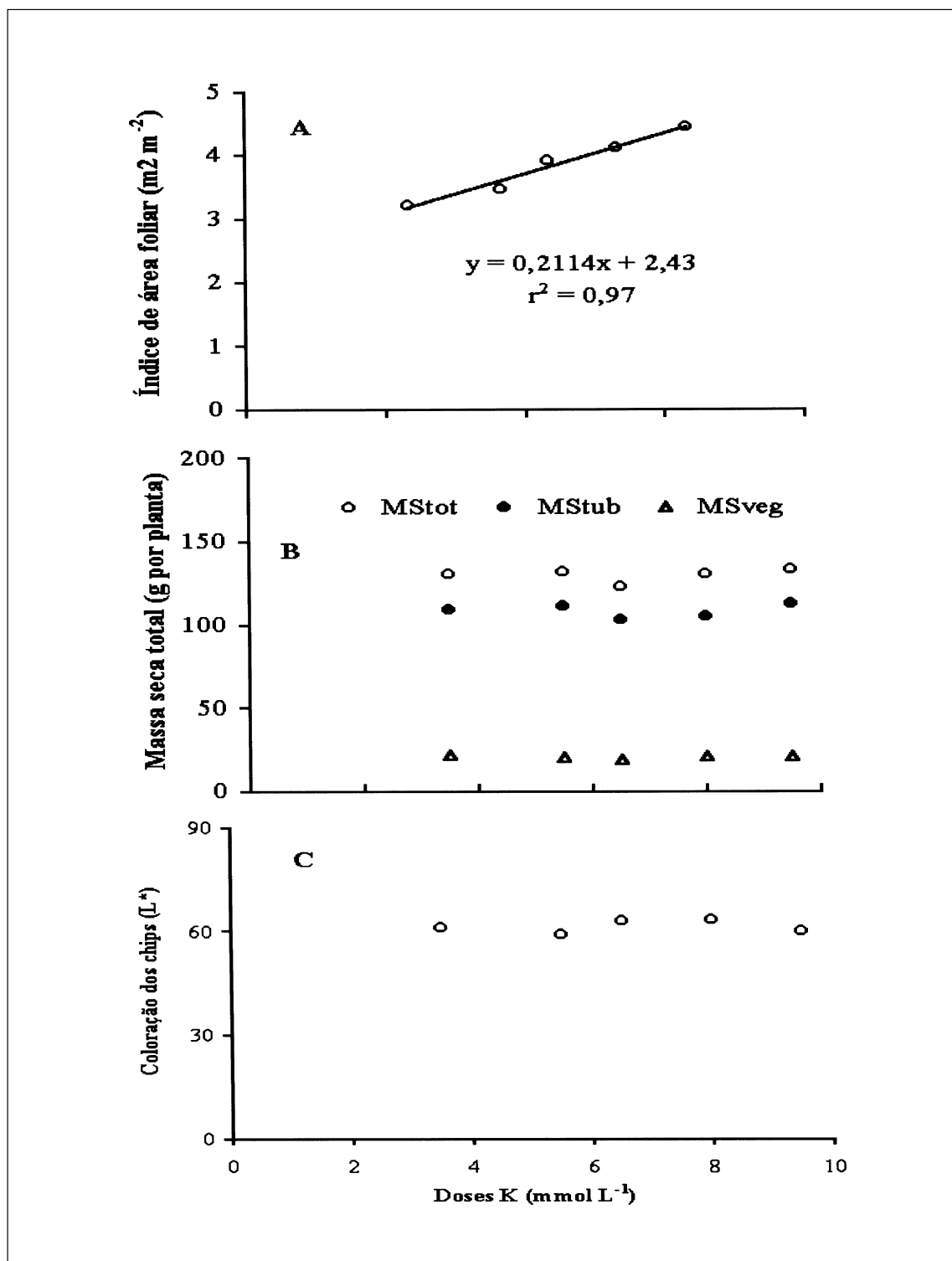


Figura 1 – Índice de área foliar (A), massa seca total (MStot), de tubérculos (MStub) e da parte aérea (MSveg) (B) e coloração dos chips (C) da cultivar Asterix de batata produzida sob doses de K de 3,5; 5,0; 6,5; 8,0 e 9,5  $\text{mmol L}^{-1}$  na solução nutritiva. Santa Maria, UFSM, 2004.

produtividade pode ser atribuída a níveis de disponibilidade acima das necessidades das plantas de batata. As quantidades de K disponibilizadas para cada planta através do substrato e do volume das soluções nutritivas fornecidas foram de 3.021; 3.540; 3.801; 4.192 e 4.582mg por planta em cada tratamento. Caso o experimento tivesse sido realizado empregando-se solo com teor de K da ordem de 180mg kg<sup>-1</sup>, considerado muito alto pela COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (2004), a quantidade disponível para cada planta teria sido de 252mg por planta. Isso significa que as disponibilidades de K pelos tratamentos situaram-se entre 12 e 18 vezes acima daquela de um solo com teores muito altos.

Os níveis de K induziram efeito positivo sobre a área foliar, a qual aumentou linearmente com as doses fornecidas (Figura 1A). Esse resultado é surpreendente, uma vez que o crescimento da área foliar das culturas tem sido relacionado com a disponibilidade de nitrogênio. Uma das funções do K na planta está associada com o transporte dos assimilados (SHABALA, 2003). Esse processo explicaria a influência do K no crescimento de órgãos de acumulação e reserva como os tubérculos, pois estes atingiram uma proporção de 80% da massa seca total ao final do ciclo de crescimento e desenvolvimento da cultura. Entretanto, o fluxo do K nas folhas poderia ter sido influenciado indiretamente pelo crescimento dos tubérculos, pois existem indicações na literatura de que a taxa de absorção mineral pelas raízes não seria suficiente para atender a demanda de nutrientes decorrente da taxa de crescimento dos órgãos de acumulação e reserva. A diferença entre essas taxas seria tanto maior quanto menor a disponibilidade de nutrientes ao redor das raízes. O déficit de nutrientes decorrente dessa diferença seria suprido pela remobilização da parte vegetativa da planta. Maiores quantidades de K disponíveis para as raízes reduziriam a remobilização, aumentando a duração do período de vida das folhas, conforme observações anteriores feitas em outras espécies (LE BOT et al., 1994). Entretanto, mesmo com teores disponíveis de K em todos os tratamentos em níveis superiores àqueles considerados muito altos, houve efeito no crescimento da área foliar. Isso significa que o fornecimento do nutriente via solução nutritiva facilitaria a absorção pelas raízes, confirmando uma das vantagens da fertirrigação como método de adubação.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa ao Professor Jerônimo Luiz Andriolo e pela bolsa de Iniciação Científica ao Acadêmico de Agronomia Orcial Ceolin Bortolotto.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), pelo apoio financeiro, processo 01/1704,5.

## REFERÊNCIAS

- ABDELGADIR, H.A. et al. The effect of different levels of additional potassium on yield and industrial qualities of potato (*Solanum tuberosum* L.) in an irrigated arid region. **American Journal of Potato Research**, v.80, p.219-222, 2003.
- BLENKINSOP, R.W. et al. Changes in compositional parameters of tubers of potato (*Solanum tuberosum*) during low-Temperature storage and their relationship to chip processing quality. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, p.4545-4553, 2002.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10.ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. 400p.
- DALSASSO, L.C.M. et al. Consumo de água do tomateiro tipo salada em estufa plástica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.5, n.1, p.61-67, 1997.
- DAVENPORT, R.J.; BENTLEY, M.E. Does potassium fertilizer form, source, and time of application influence potato yield and quality in the Columbia basin? **American Journal of Potato Research**, v.73, p.311-318, 2001.
- JAMES, W.D. et al. Nitrogen and potassium fertilization of potatoes: evaluating nutrient element interactions in petioles with response surfaces. **American Potato Journal**, v.71, p.249-265, 1994.
- LE BOT, J. et al. Plant mineral nutrition in crop production. In: BASRA, A.S. **Mechanism of plant growth and improved productivity**. Ludhiana, India: Marcel Dekker, 1994. p.33-72.
- SHABALA, S. Regulation of potassium transport in leaves: from molecular to tissue level. **Annals of Botany**, v.92, p.627-634, 2003.
- WESTERMANN, T.D et al. Nitrogen and potassium fertilization of potatoes yield and specific gravity. **American Potato Journal**, v.71, p.417-431, 1994.
- YORINORI, G.T. **Curva de crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultura da batata cv. Atlantic**. 2003. 79f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba.