

PARTIÇÃO DE MATÉRIA SECA ENTRE ÓRGÃOS DE BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas* (L.) LAM), CULTIVARES ABÓBORA E DA COSTA

PARTITION OF DRY MATTER AMONG ORGANS OF SWEET-POTATO (*Ipomoea batatas* (L.) LAM), CULTIVARS ABÓBORA AND DA COSTA

CONCEIÇÃO, Melissa K.da ¹; LOPES, Nei F.²; FORTES, Gerson R. de L. ³

RESUMO

O trabalho teve por objetivo determinar a partição e a distribuição de matéria seca em folhas, caules e raízes de duas cultivares de Batata-doce em condições de campo, na área experimental da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, num esquema fatorial (2 x 6), constituído por duas cultivares (Abóbora e Da Costa) e seis épocas de colheita, com quatro repetições. O material vegetal foi coletado em intervalos regulares de 30 dias após o transplante (DAT), durante seis meses, para a determinação da matéria seca, taxas de produção de matéria seca e distribuição percentual de matéria seca entre os órgãos da Batata-doce. Os maiores acúmulos de matéria seca da folha foram de 279,4 e 333,9 g m⁻², atingidos aos 116 DAT, para as cultivares Abóbora e Da Costa, respectivamente. Os valores máximos de matéria seca do caule foram de 164,3 g m⁻² para a cultivar Abóbora, alcançados aos 110 DAT e de 357,0 g m⁻² para a cultivar Da Costa, atingidos aos 116 DAT. As matérias secas máximas das raízes foram de 693,6 (Abóbora) e 711,6 g m⁻² (Da Costa), atingidos aos 130 e 150 DAT, respectivamente. As taxas de produção de matéria seca das folhas foram crescentes até os 60 DAT, sendo de 4,0 g m⁻² d⁻¹ para a cultivar Abóbora e 4,5 g m⁻² d⁻¹ para a cultivar Da Costa. As taxas de produção máxima de massa seca do caule foram de 2,7 e 5,8 g m⁻² d⁻¹ obtidas aos 60 DAT para ambas as cultivares. Ao passo que, as taxas de acúmulo máximo de biomassa nas raízes foram de 8,9 (Da Costa) e 11,1 g m⁻² d⁻¹ (Abóbora), atingidos em torno dos 88 e 76 DAT. Inicialmente, os drenos metabólicos preferenciais foram as folhas e caules e posteriormente as raízes tuberosas que, com o seu aparecimento e crescimento, se tornaram os drenos metabólicos preferenciais de forma acentuada e definitiva.

Palavras-chave: Distribuição de matéria seca, dreno metabólico, cultivares.

INTRODUÇÃO

As culturas têm um potencial máximo de produtividade. No entanto, o ambiente impõe uma série de limitações ao genótipo e a produção, normalmente, é menor que o potencial. Desse modo, a produtividade de um agroecossistema depende de inter-relações complexas entre plantas individuais, comunidade de plantas e meio. Além dos fatores genéticos, a produtividade de uma cultura depende das condições edafoclimáticas, particularmente da radiação solar. Essas relações de conformidade com o potencial genético manifestam-se por meio de processos fisiológicos.

A Batata-doce possui a maior eficiência na captação da energia solar entre as culturas utilizadas na alimentação, principalmente por causa de sua grande capacidade de produzir matéria seca por um longo período de tempo (HAHN,

1977). A produção da raiz tuberosa é uma função da capacidade do dreno e do potencial da fonte, e a produção é reduzida quando um desses fatores é limitante.

A matéria seca total, geralmente, pode ser aplicada para definir a produção. Os principais fatores responsáveis pela produção de matéria seca são a área foliar (L), a taxa assimilatória líquida (E_a) e a radiação solar incidente (MONTEITH, 1969). A taxa de produção de matéria seca de uma cultura pode ser expressa pelo produto da área foliar pela taxa assimilatória líquida. Segundo WATSON (1952), dos dois fatores, a área foliar é, em geral, o mais importante, porque a variação na produção de matéria seca está associada, principalmente, com a variação na área foliar. À medida que aumenta o índice de área foliar, a absorção de luz e a taxa de produção de matéria seca também aumentam, embora o índice de área foliar ótimo varie de acordo com a espécie, cultivar e estação do ano (LOOMIS & WILLIAMS, 1963).

As raízes tuberosas compreendem uma alta proporção do total de massa seca, o aumento na matéria seca total tem uma relação direta com o rendimento das raízes tuberosas. Portanto, a produtividade das raízes tuberosas é, principalmente, uma função do acúmulo da matéria seca (HAHN, 1977).

A variação na quantidade de biomassa e de área foliar em função do tempo são empregadas na estimativa de índices fisiológicos, que podem caracterizar a capacidade produtiva do genótipo. Por outro lado, as alterações de fatores ambientais podem induzir às plantas a redirecionarem a distribuição dos fotoassimilados, conseqüentemente, modificando o crescimento e a morfologia.

Este trabalho teve por objetivo analisar a partição de matéria seca em folha, caule e raiz de Batata-doce, cultivares Abóbora e Da Costa, em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em condições de campo na área experimental da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS. Mudanças de Batata-doce foram plantadas no mês de janeiro de 2001, as quais estavam previamente aclimatizadas em casa de vegetação.

As mudas foram plantadas com espaçamento de 1,00 m entre fileiras e 0,3 m entre as plantas dentro da fileira. As mesmas foram dispostas em blocos de 60 plantas protegidas por bordadura, sendo 24 de interesse e 36 como bordadura totalizando 240 plantas.

¹ Bióloga, Mestranda do Programa de pós-graduação em Fisiologia Vegetal da UFPel, Bolsista Capes, 96010-900 – Pelotas, (RS). (E-mail: mekaram@pro.via-rs.com.br)

² Eng^o Agr^o, Ph. D., Prof. Titular Depto. Botânica IB da UFPel-FAEM, Bolsista CNPq, Cx. Postal 354, 96001-970 – Pelotas (RS).

³ Eng^o Agr^o, Doutor, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Cx. Postal 403, 96.001-970 – Pelotas (RS). (E-mail: gerson@cpact.embrapa.br)

(Recebido para Publicação em 28/10/2003, Aprovado em 13/07/2004)

Durante seis meses realizaram-se coletas mensais, onde retirava-se quatro plantas de cada cultivar. Após a coleta, as plantas eram separadas em partes (folha, caule e raiz) e determinada a matéria seca de cada órgão. As raízes foram removidas do solo e lavadas sobre peneiras até a eliminação do solo aderente. A matéria seca foi determinada por meio de secagem do material em estufa a 70°C, até atingir massa constante.

A taxa de crescimento de matéria seca da folha, do caule e da raiz foi obtida a partir da derivada da equação ajustada de matéria seca da folha (W_f), do caule (W_c) e da raiz (W_r). Também, foi calculada a distribuição percentual de matéria seca entre os órgãos da Batata-doce fazendo-se a relação da matéria seca de cada órgão (W_f , W_c , W_r) com a matéria seca total (W_t).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em um esquema fatorial (2 x 6), constituído por duas cultivares (Abóbora e Da Costa) e seis épocas de colheita, com quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo utilizado o teste de Duncan a 5% de probabilidade para comparação de médias das cultivares dentro de cada local e regressão polinomial entre as épocas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo de matéria seca foliar (W_f) seguiu uma tendência cúbica ao longo do desenvolvimento das plantas para ambas cultivares, com altos coeficientes de determinação de 0,95 para Abóbora e de 0,99 para Da Costa (Figura 1). Os maiores acúmulos de W_f foram de 279,4 e 333,9 g m⁻², atingidos aos 116 DAT, para as cultivares Abóbora e Da Costa, respectivamente. Após atingirem esses valores houve um decréscimo progressivo em W_f para as duas cultivares, em virtude da taxa de senescência foliar ter sobrepujado a taxa de emissão de novas folhas. Este fato é devido, a forte capacidade mobilizadora de assimilados exercida pelas raízes tuberosas que são fortes drenos metabólicos. MEDEIROS et al. (1990), trabalhando com duas cultivares de Batata-doce, Coquinho e Princesa, verificaram que estas atingiram valores máximos e semelhantes de matéria seca foliar aos 75 e 105 DAP, respectivamente. Podendo ser inferido que as cultivares Abóbora e Da Costa atingiram biomassa foliar máxima mais tarde do que as cultivares Coquinho e Princesa.

O acúmulo de massa seca do caule (W_c) apresentou uma tendência cúbica com a ontogenia das plantas para as duas cultivares, com altos coeficientes de determinação ($R^2 = 0,99$) (Figura 2). Os W_c máximos foram de 164,3 e 357,0 g m⁻², alcançados aos 110 e 116 DAT para as cultivares Abóbora e Da Costa, respectivamente. Neste experimento observou-se um crescente aumento nesta variável até a quinta época de colheita, declinando posteriormente até a colheita final, na mesma maneira que ocorreu com W_f ocasionado pela mobilização de assimilados e nutrientes para as raízes tuberosas.

Da mesma forma o acúmulo de biomassa nas raízes (W_r) também teve tendência cúbica com o passar do tempo para ambas cultivares, com altos coeficientes de determinação de 0,96 para Abóbora e 0,98 para Da Costa (Figura 3). Os W_r máximos foram de 693,6 e 711,6 g m⁻², atingidos aos 130 e 150 DAT, para as cultivares Abóbora e Da Costa, respectivamente. A matéria seca das raízes da cultivar Da Costa teve um crescimento contínuo dos 45 DAT até a última

colheita (150 DAT), enquanto a cultivar Abóbora apresentou similar performance dos 45 aos 130 DAT, a posteriori decrescendo suavemente até a colheita final (150 DAT). MEDEIROS et al. (1990) trabalhando com outras cultivares de Batata-doce observaram que houve crescimento das raízes até 90 DAP na cultivar Coquinho, decaindo posteriormente, enquanto o crescimento das raízes da cultivar Princesa sofreu queda acentuada em dois estádios aos 90 e 105 dias após o plantio.

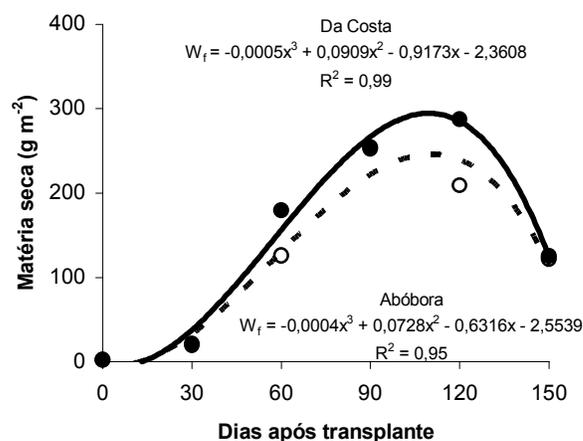


Figura 1 – Evolução de produção de matéria seca da folha em Batata-doce cultivares Da Costa (—, ●) e Abóbora (---, ○) em condições de campo. Pelotas (Cascata) 2001.

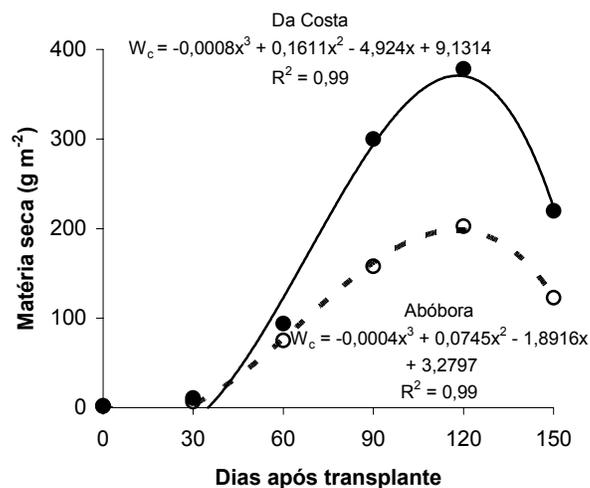


Figura 2 – Evolução de produção de matéria seca do caule em Batata-doce cultivares Da Costa (—, ●) e Abóbora (---, ○) em condições de campo. Pelotas (Cascata) 2001.

As taxas de crescimento dos órgãos da Batata-doce cultivares Abóbora e Da Costa podem ser visualizados nas Figuras 4 A e 4 B, respectivamente. As taxas de crescimento

de matéria seca da folha foram crescentes até os 60 DAT, com valores de 4,0 e 4,5 g m⁻² d⁻¹ para as cultivares Abóbora e Da Costa, respectivamente, apresentando taxas positivas entre 7 e 118 DAT e 7 e 122 DAT para as cultivares Abóbora e Da Costa, respectivamente. Enquanto, as taxas de produção máxima de massa seca do caule foram de 2,7 e 5,8 g m⁻² d⁻¹ obtidas aos 60 DAT, mostrando valores positivos entre 14 e 110 DAT e 17 e 116 DAT para as cultivares Abóbora e Da Costa. Ao passo que, as taxas de acúmulo máximas de biomassa nas raízes foram de 8,9 e 11,1 g m⁻² d⁻¹, atingidos em torno dos 88 e 76 DAT, com valores positivos entre 23 e 150 DAT e 23 e 130 DAT para as cultivares Da Costa e Abóbora respectivamente.

metabólicos preferenciais de forma acentuada e definitiva, em virtude da alta capacidade mobilizadora das raízes tuberosas que ocasionaram uma redução acentuada no acúmulo de matéria seca após os 60 DAT tanto para as folhas quanto para os caules. Segundo SPENCE & HUMPHRIES (1972) ocorre maior acúmulo de matéria seca na folha (lâmina e pecíolo) por unidade de área antes da formação das raízes tuberosas da Batata-doce. Também, houve aumento do crescimento das raízes tuberosas da Batata-doce (Figura 3) com o incremento da taxa assimilatória líquida (CONCEIÇÃO, 2002), estando de acordo com os resultados de SPENCE & HUMPHRIES (1972). A atividade da fonte depende da demanda de assimilados do dreno, existindo uma inter-relação entre a taxa fotossintética na folha e o armazenamento de assimilados nas raízes tuberosas da Batata-doce (HOZYO & PARK, 1971; SPENCE & HUMPHRIES, 1972).

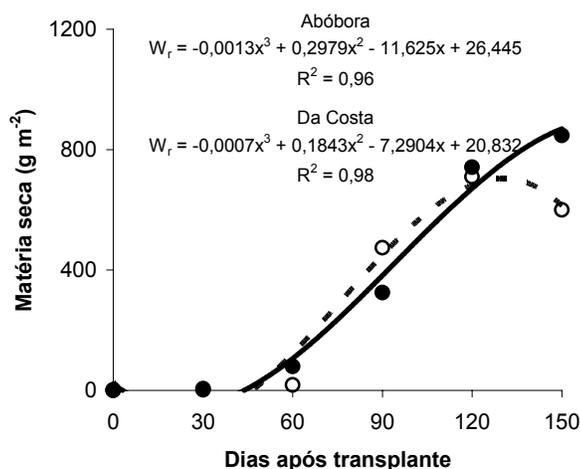


Figura 3 – Evolução de produção de matéria seca da raiz em Batata-doce cultivares Da Costa (—, ●) e Abóbora (---, ○) em condições de campo. Pelotas (Cascata) 2001.

Os dados mostram que a cv. Abóbora é mais precoce que a Da Costa, tendo um ciclo de desenvolvimento de 130 DAT, com uma produção de matéria seca das raízes tuberosas de 6.936 kg ha⁻¹, enquanto a Da Costa completa o ciclo de desenvolvimento aos 150 DAT, com acúmulo de massa seca nas raízes tuberosas de 7.116 kg ha⁻¹. Estes valores correspondem a 20 e 21 ton ha⁻¹ de Batata-doce para consumo para as cultivares Abóbora e Da Costa. Segundo HAHN (1977), a produção média em torno de 20 toneladas de produção fresca por hectare, em quatro a cinco meses, tem sido obtida em vários países, estando de acordo com os resultados desse trabalho.

A distribuição percentual de matéria seca entre os órgãos de Batata-doce cultivares Abóbora (Figura 5 A) e Da Costa (Figura 5 B) mostrou que não houve diferenças entre as cultivares no que tange a distribuição de matéria seca. Primeiramente, os drenos metabólicos preferenciais foram as folhas e caules e posteriormente as raízes tuberosas que, com o seu aparecimento e crescimento, se tornaram os drenos

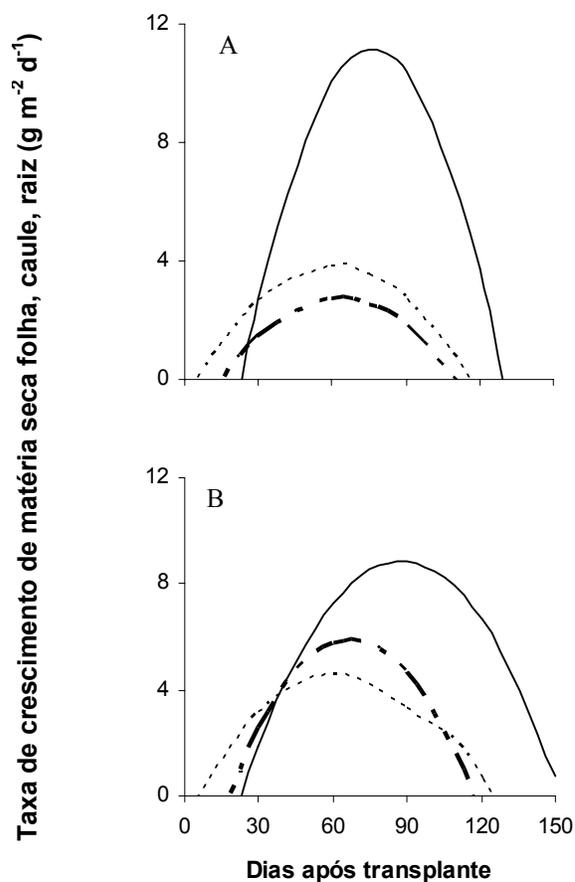


Figura 4 – Taxa de crescimento de matéria seca da folha (---), caule (---) e raiz (—) de Batata-doce cultivares Abóbora (A) e Da Costa (B) em condições de campo. Pelotas (Cascata) 2001.

ABSTRACT

The work was done to determine the partition and distribution of dry matter among leaves, stems and roots of two cultivars under field conditions at Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. The experimental design was a randomized complete blocks, in a factorial scheme (2 x 6) constituted by two cultivars (Abóbora and Da Costa) and six harvest times, with four replications. The plant material was harvested at regular intervals of 30 days after transplant (DAT), during six months, in order to determine dry matter, rates of dry matter production and percentual distribution of dry matter among organs of sweet potato. The maxima values of leaves dry matter were 279.4 (Abóbora) and 333.9 g m⁻² (Da Costa) reached on 116 DAT, stems were 164.3 (Abóbora) and 357.0 g m⁻² (Da Costa) attained on 110 and 116 DAT, respectively, while roots were 693.6 (Abóbora) and 711.6 g m⁻² (Da Costa) arrived on 130 and 150 DAT, respectively. The maxima rates of dry matter production were 4.0 and 4.5 g m⁻² d⁻¹ for leaves obtained on 60 DAT, stems 2.7 and 5.8 g m⁻² d⁻¹ reached on 60 DAT, and roots 11.1 and 8.9 g m⁻² d⁻¹ attained on 76 and 88 DAT, respectively for cvs. Abóbora and Da Costa. Initially, the preferential metabolic sinks were leaves and stems and, later, with appearance of tuberos roots, they became the preferential metabolic sink in an accentuated and definitive form.

Key words: Dry matter distribution, metabolic sinks, cultivars.

REFERÊNCIAS

CONCEIÇÃO, M. K. **Crescimento, partição de assimilados e teores de carboidratos em duas cultivares de Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam)**. Pelotas. 2002. 45 p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia vegetal) - Universidade Federal de Pelotas.

HAHN, S. K. Sweet potato. In: ALVIM, P. T. de ; KOZLOWSKI, T. T. (eds). **Ecophysiology of tropical crops**. New York: Academic Press, 1977. p. 237-248.

HOZYO, Y.; PARK, C. Y. Plant production in grafting plants between wild type and improve variety in *Ipomoea*. **Bulletin National Institute of Agricultural Science**, Serie D, n.12, 1971. 30 p.

LOOMIS, R. S.; WILLIAMS, W. A. Maximum crop productivity: a estimate. **Crop Science**, Madison, v.3, n.1, p. 67-72,1963.

MEDEIROS, J. G.; PEREIRA, W. ; MIRANDA, J. E. C. Análise de crescimento em duas cultivares de Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v.2, n.2, p. 23-29, 1990.

MONTEITH, J. L. Light interception and radiative exchange in crop stands. In: EASTIN, J. D.; HASKINS, F. A.; SULLIVAN, C. T. et al. (eds.). **Physiological aspects of crop yield**. Madison: American Society of Agronomy, 1969. p. 89-111.

SPENCE, J. A.; HUMPHRIES, E. C. Effect of moisture supply, root temperature, and growth regulators on photosynthesis of isolated root leaves in sweet potato (*Ipomoea batatas*). **Annals of Botany**, London, v. 36, n.144, p. 115-121, 1972.

WATSON, D. J. The physiological basis of variation in yield. **Advance in Agronomy**, New York, v.4, p.101-145, 1952.

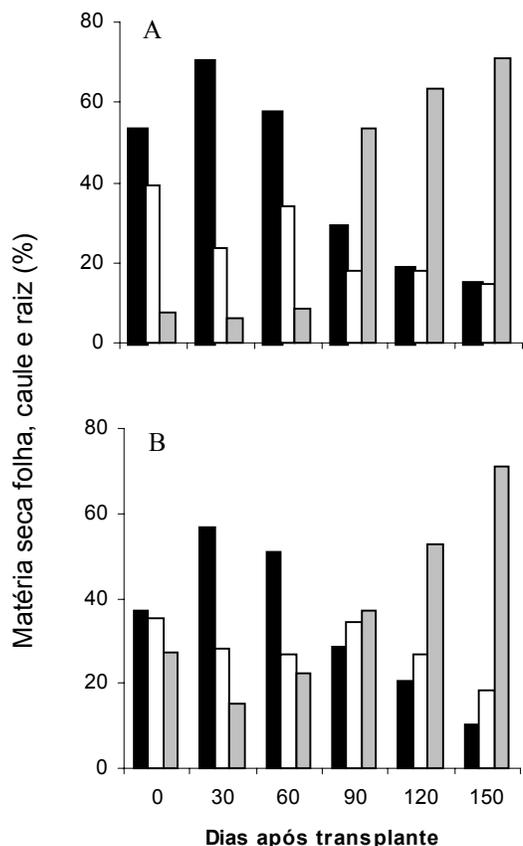


Figura 5 – Distribuição de matéria seca da folha ■, caule □ e raiz ■ de Batata-doce cultivar Abóbora (A) e Da Costa (B), ao longo da ontogenia das plantas, em condições de campo. Pelotas (Cascata) 2001.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no trabalho pode-se concluir que:

A cultivar Da Costa acumulou mais matéria seca que a Abóbora, durante a ontogenia das plantas.

A distribuição de matéria seca foi seqüencial, primeiramente os drenos metabólicos preferenciais foram as folhas e caules e, posteriormente, as raízes tuberosas, em ambas as cultivares.