

Produção de matéria seca e conteúdos de nutrientes em brócolo cultivado em SPDH ⁽¹⁾.

Vilmar Müller Júnior⁽²⁾; José Henrique Piccoli⁽³⁾; Vítor Gabriel Ambrosini⁽⁴⁾, Marcelo Zanella⁽⁵⁾, Jamil Abdalla Fayad⁽⁶⁾; Jucinei José Comin⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do edital MDA/SAF/CNPq – Nº 58/2010.

⁽²⁾ Graduando em Agronomia; Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina (CCA/UFSC); Florianópolis, SC; Rodovia Admar Gonzaga, nº 1346, Itacorubi; vilmar.agronomia@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Engenheiro Agrônomo, Bolsista Profissional CNPq; Departamento de Engenharia Rural (ENR), CCA/UFSC; ⁽⁴⁾ Engenheiro Agrônomo, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, CCA/UFSC; ⁽⁵⁾ Engenheiro Agrônomo, Empresa Catarinense de Pesquisa e Extensão Rural – EPAGRI – Regional Florianópolis; ⁽⁶⁾ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal, Pesquisador da EPAGRI – Regional Florianópolis; ⁽⁷⁾ Professor Associado, ENR/CCA/UFSC.

RESUMO: O sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) busca criar condições para promover saúde nas plantas de brócolo (*Brassica oleracea* L. var *italica*). O trabalho foi conduzido em uma propriedade comercial produtora de brócolo localizada no município de Anitápolis, SC, que adota SPDH há 14 anos. Os tratamentos foram constituídos por áreas de cultivo escalonadas, que se diferenciavam pela idade das plantas (intervalo de 7 dias). Assim, foram construídos onze tratamentos: T0 = mudas; T1 = 7 dias após o plantio (DAP); T2 = 14 DAP; T3 = 21 DAP; T4 = 28 DAP; T5 = 35 DAP; T6 = 42 DAP; T7 = 49 DAP; T8 = 56 DAP; T9 = 63 DAP; T10 = 70 DAP; e T11 = 77 DAP. No mês de agosto de 2012 foram coletadas 10 plantas de cada área e analisadas a produção de MS e os conteúdos de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e cálcio (Ca). A taxa de crescimento das plantas analisadas foi mais acentuada aos 42, 56 e aos 70 DAP, seguindo um comportamento sigmoidal. Os conteúdos de nutrientes seguiram o acúmulo da matéria seca, sendo o N o elemento mais consumido durante o ciclo da cultura. A ordem de absorção de nutrientes na planta foi: N>K>Ca>P.

Termos de indexação: Absorção, *Brassica oleracea* L., plantio direto.

INTRODUÇÃO

O sistema convencional de produção de hortaliças utiliza intensa mecanização nas áreas de cultivo, promovendo desagregação do solo, variações intensas de microclima e perdas de fertilidade por erosão. O sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) busca mitigar esses processos,

proporcionar um incremento da fertilidade natural do solo e um microclima adequado para que as culturas se desenvolvam com saúde e expressem melhor o seu potencial produtivo.

A cultura do brócolo (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) é sensível às variações de microclima, sendo afetada pelas altas temperaturas do solo no sistema convencional, o que resulta na produção de cabeças menores, leves e de coloração mais clara (Melo et al, 2010), sendo essas de menor valor comercial. Além desses fatores, a eliminação de estresses é um ponto fundamental no desenvolvimento da cultura, e a quantidade e o parcelamento da adubação são essenciais para tal. Porém, dados de taxa de absorção de nutrientes na cultura do brócolo são escassos na literatura, havendo a necessidade de estudos da marcha de absorção de nutrientes da cultura.

O objetivo do trabalho foi determinar o acúmulo de matéria seca, os conteúdos e o acúmulo semanal de nutrientes na cultura do brócolo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma propriedade comercial produtora de brócolo localizada no município de Anitápolis (SC) (Latitude 27°57'07" S, Longitude 49°07'43" W e altitude de 430 m), que adotou o SPDH há 14 anos.

Tratamentos e amostragens

O trabalho não contou com um delineamento experimental clássico. As plantas foram coletadas em áreas de cultivo escalonadas que se

diferenciavam pela idade das plantas (7 dias). Assim, foram construídos onze tratamentos: T0 = mudas; T1 = 7 dias após o plantio (DAP); T2 = 14 DAP; T3 = 21 DAP; T4 = 28 DAP; T5 = 35 DAP; T6 = 42 DAP; T7 = 49 DAP; T8 = 56 DAP; T9 = 63 DAP; T10 = 70 DAP; e T11 = 77 DAP.

No mês de agosto de 2012 foram coletadas 10 plantas de cada área, que tiveram o sistema radicular separado da parte aérea. A parte aérea foi dividida em talo, folha e flor. As partes das plantas foram preparadas, pesadas e acondicionadas em sacos de papel e lavadas à estufa de circulação forçada de ar a 65 °C. Após 72 horas na estufa, procedeu-se a pesagem da MS e foram determinados os conteúdos de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e cálcio (Ca) no tecido vegetal utilizando a metodologia de Tedesco et al (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de MS

As produções semanais de MS foram maiores aos 42, 56 e aos 70 DAP. O maior acúmulo de MS na planta ocorreu aos 77 DAP (**Figura 1**), período que corresponde à época de colheita da inflorescência. Esse acúmulo foi crescente a partir da muda com 0,14g, chegando à colheita com 96,71g. A partição desta matéria seca para folha, talo e inflorescência foi de 62,55g; 12,99g; e 21,17g, respectivamente.

Conteúdos de nutrientes

Os conteúdos de macronutrientes apresentaram a seguinte ordem de absorção: N>K>Ca>P. O conteúdo dos nutrientes (**Figura 2**) acompanhou a dinâmica de acúmulo de MS da planta, chegando ao máximo aos 77 DAP, com 4073,46mg de N, 1404,78mg de K, 595,44mg de Ca e 80,93mg de P.

As partições de N, K, Ca e P se deram da seguinte forma:

O N acompanhou o acúmulo de MS, principalmente dos fotoassimilados, visto que é uma molécula importante na composição da clorofila e da Rubisco (ribulose bifosfato carboxilase oxigenase), molécula esta correspondente a cerca de 50% da proteína foliar solúvel em plantas C3 (Taiz & Zaiger,

2004). O fornecimento e assimilação de N em doses adequadas estimulam o ciclo do Carbono (Marschner, 2012), fato esse que corrobora com a tendência de acúmulo de MS e N.

Os maiores acúmulos de K ocorreram entre 49 e 63 DAP, que se mantiveram estáveis até os 70 DAP, quando ocorreu outro incremento até os 77 DAP (**Figura 2**), período que também apresentou maior produção de MS da inflorescência (**Figura 1**). Este fator evidencia o grande número de eventos que ocorrem na fase reprodutiva, que representa o maior acúmulo de MS na planta. O K apresenta importante função no equilíbrio osmótico, ativação de complexos enzimáticos, mecanismos de abertura e fechamento de estômatos, entre outros (Marschner, 2012), justificando seus acúmulos nas fases citadas anteriormente.

Os maiores conteúdos de Ca ocorreram aos 56 e aos 70 DAP, fase que corresponde à formação das estruturas florais. O Ca tem importante função na ativação da calmodulina, proteína muito importante na sinalização e regulação das atividades de muitas enzimas (Epstein & Bloom, 2006), resistência e rigidez das paredes celulares (Marschner, 2012). Está muito presente em meristemas e folhas jovens (Epstein & Bloom, 2006), sendo muito importante para os primórdios florais, e por isso acumulou nas fases e nos teores citados anteriormente.

Os conteúdos de P seguiram a mesma tendência dos outros nutrientes. Seu acúmulo ocorreu principalmente na fase de preparação de estruturas reprodutivas (49 DAP) e no início do florescimento (56 DAP), porém seus conteúdos permaneceram de forma estável. Este fato pode ser explicado, pois o P é um grande transportador de substratos e importante sinalizador dos processos celulares (Epstein & Bloom, 2006; Malavolta, 1980).

Os ganhos semanais de nutrientes foram mais significativos nas fases que antecedem o período reprodutivo (49 DAP) e na fase reprodutiva (56 – 77 DAP), onde os aportes de nutrientes foram maiores (**Tabela 1**), corroborando com o encontrado por Fayad, et. al (2002) em tomate. Ocorreu decréscimo de P na parte aérea aos 63 DAP, fase que está inserida no período reprodutivo. Isso pode ser explicado pelos altos níveis de atividade de H⁺ ATPase na rizosfera, acarretando a translocação de P para o sistema radicular para promover a absorção de Ca, K, N total, fosfatos e



micronutrientes (Gregory, 2006). O Ca apresentou comportamento semelhante que também pode ser explicado por apresentar importante função na absorção de nutrientes (Conceição, 2008), podendo este também ter sido translocado para o sistema radicular.

TEDESCO, M. J. et al. Análises de solos, plantas e outros materiais. 2. ed Porto Alegre: Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).

CONCLUSÕES

O acúmulo de MS foi maior aos 42, 56 e aos 70 DAP, obedecendo ao padrão de curva sigmoide, comum no reino vegetal.

Os conteúdos de nutrientes acompanharam o acúmulo de MS, sendo os picos equivalentes aos picos de acúmulo de MS.

O N é o nutriente mais consumido durante o ciclo da cultura, seguido, em ordem decrescente de consumo, pelo K, Ca e P.

REFERÊNCIAS

CONCEIÇÃO, L.D.A.C.S, et. al. Tolerância ao alumínio em plantas: toxicidade, mecanismos e genes em espécies cultivada. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.14, n.3-4, p.01-10, jul-set, 2008.

EPSTEIN, E & BLOOM, A. Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas. Londrina: Editora Planta, 2006. 403 p.

FAYAD, J.A., et. al. Absorção de nutrientes pelo tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. Horticultura brasileira, Brasília, v. 20, n. 1, p. 90-94, março 2.002.

GREGORY, P.J. Plant Roots: Growth, Activity and Interaction with Soils. University of Reading, Scotland: Blackwell, 2006.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MARSCHNER, P. Mineral nutrition of higher plants. 3ed. University of Adelaide, Australia: Elsevier, 2012.

MELO, R.A.C, et al. Cultivo de brócolis de inflorescência única no verão em plantio direto. Horticultura Brasileira 28: 23-28p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Plant physiology. 3ed. Porto Alegre: Artmet, 2004.

Tabela 1 – Ganho semanal de nutrientes em plantas de brócolo cultivadas em SPDH.

Nutriente	Dias após o plantio (DAP)											
	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77
	Conteúdos de nutrientes (mg planta ⁻¹)											
N	4,48	7,06	24,44	114,07	56,30	285,41	250,71	820,17	742,48	184,00	680,81	1533,55
P	0,23	-0,10	1,18	3,57	3,05	8,25	6,14	34,03	42,81	-2,97	23,00	61,73
K	1,10	1,00	3,98	19,89	11,68	54,34	47,70	163,65	196,91	184,78	46,30	673,44
Ca	0,85	0,57	3,44	14,65	8,04	40,72	26,57	94,24	125,74	-23,62	96,70	207,53

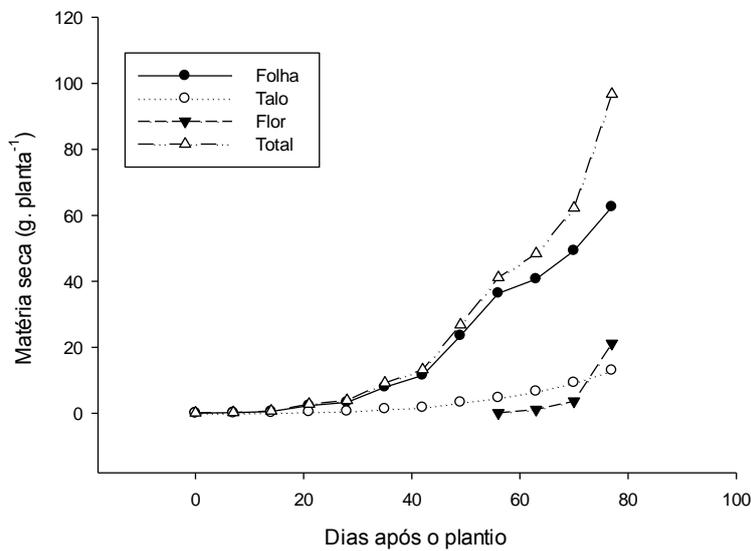


Figura 1 – Acúmulo de matéria seca (g planta⁻¹) em plantas de brócolo.

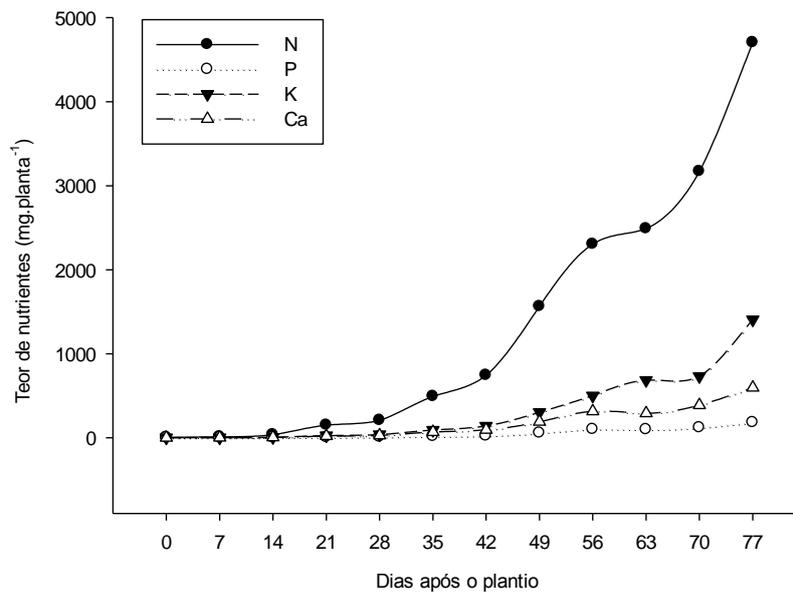


Figura 2 – Conteúdos de nutrientes (mg planta⁻¹) em plantas de brócolo.