

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997

v.6, n.1, p.11-16, jan.-mar., 2011

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 634 - 02/07/2009 *Aprovado em 29/09/2010

DOI:10.5039/agraria.v6i1a634

Leilson C. Grangeiro^{1,2}

Francisco C. L. de Freitas¹

Maria Z. de Negreiros¹

Saulo de T. P. Marrocos^{1,2}

Rafaella R. M. de Lucena^{1,3}

Rafael A. de Oliveira^{1,4}

Crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula

RESUMO

O trabalho foi realizado com o objetivo de determinar o crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula. Os experimentos foram conduzidos em uma área experimental da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com quatro repetições. Os tratamentos consistiram das épocas de coletas de planta, que foram realizadas no coentro aos 20, 25, 30, 35 e 40 dias após a semeadura (DAS), e na rúcula aos 15, 20, 25 e 30 DAS. O máximo acúmulo de massa seca para o coentro ocorreu aos 40 DAS (921,25 mg planta⁻¹) e para rúcula aos 30 DAS (3622,8 mg planta⁻¹). As maiores demandas de nutrientes aconteceram no período de 30 a 35 DAS para o coentro e 25 a 30 DAS para a rúcula, sendo que nesta última a maior demanda de Ca aconteceu de 15 a 20 DAS.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*, *Eruca sativa*, nutrição de plantas.

Nutrients growth and accumulation in coriander and rocket

ABSTRACT

The objective of this work was to determine nutrients growth and accumulation in coriander and rocket crops. The experiments were carried out in an experimental area of the Federal Rural University of the Semiarid, in Mossoro, Rio Grande do Norte, Brazil, in a soil classified as Red-Yellow Oxisol. The experimental design used was in completely randomized blocks, with four replications. Treatments consisted of plant harvesting times, which were 20, 25, 30, 35 and 40 days after sowing (DAS) for coriander, and 15, 20, 25 and 30 DAS for the rocket crop. The maximum dry mass accumulation (921.25 mg plant⁻¹) for coriander took place 40 DAS, and for rocket (3622.8 mg plant⁻¹) 30 DAS. The highest nutrients demands took place from 30 to 35 DAS for coriander and from 25 to 30 DAS for the rocket crop. The highest demand for Ca in the rocket crop took place between 15 to 20 DAS.

Key words: *Coriandrum sativum*, *Eruca sativa*, plant nutrition.

¹ Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, Depto. de Ciências Vegetais, BR 110, Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoro-RN, Brasil. Caixa-Postal: 137. Fone: 84-3315-1765. E-mail:

leilson@ufersa.edu.br;

franciscoclaudio@ufersa.edu.br;

zuleide@ufersa.edu.br; saulotpm@yahoo.com;

rafaellarayane@hotmail.com;

fael_araujo86@hotmail.com

² Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

³ Bolsista de Iniciação Científica CNPq/UFERSA

⁴ Bolsista de Iniciação Científica PICI/UFERSA

INTRODUÇÃO

O coentro é uma das hortaliças mais populares da culinária nordestina, cujas folhas são utilizadas na composição e decoração de diversos pratos regionais. Embora seja considerada uma “cultura de fundo de quintal”, um grande número de produtores está envolvido com a sua exploração durante todo o ano, tornando-a uma cultura de grande importância social e econômica.

A rúcula é uma hortaliça folhosa muito consumida na forma de salada. Caracteriza-se por apresentar folhas com pungência discreta, dependendo da espécie e do ambiente. Nos últimos anos, a rúcula tem apresentando acentuado crescimento, tanto no seu cultivo como no consumo, comparado com outras folhosas. No Brasil, é muito conhecida nos estados do Sul e Sudeste, principalmente entre os descendentes de italianos, espanhóis e portugueses, mas, atualmente, já é cultivada e consumida em todas as regiões. Embora a rúcula seja adaptada a condição de clima mais ameno, existem na região Nordeste do Brasil pequenas áreas com essa folhosa, geralmente próximas aos grandes centros consumidores. Seu ciclo e forma de condução assemelham-se muito aos de espécies como alface e coentro, que são amplamente cultivadas nessa região (Purquerio et al. 2007).

As culturas do coentro e da rúcula apresentam ciclos curtos, principalmente quando cultivadas em condições semi-áridas. Assim, o conhecimento sobre a nutrição e o comportamento durante o crescimento e o desenvolvimento das culturas nos ambientes de cultivo é de suma importância para que se possam disponibilizar os nutrientes de forma prontamente assimilável a fim de atingir sua máxima capacidade produtiva. Adicionalmente, o conhecimento da quantidade de nutrientes acumulados na planta, em cada estágio de desenvolvimento, fornece informações importantes que podem auxiliar no programa de adubação.

Entretanto, deve-se ter consciência que as curvas de absorção de nutrientes refletem o que a planta necessita e não o que deve ser aplicado, uma vez que deve-se considerar a eficiência de aproveitamento dos nutrientes, que é variável segundo as condições climáticas, o tipo de solo, o sistema de irrigação, o manejo cultural, entre outros fatores. De modo mais efetivo, essas curvas auxiliam nos programas de adubação, principalmente na quantidade dos diferentes nutrientes que devem ser aplicados nos distintos estágios fisiológicos da cultura (Villas-Boas, 2001). Sendo assim, para a definição adequada das épocas de aplicação dos nutrientes para as culturas do coentro e rúcula é importante o conhecimento das marchas de absorção de nutrientes, sob condições de campo. Na literatura, as informações são insuficientes e na maioria das regiões de cultivo, a adubação para essas culturas baseia-se na recomendação para a cultura da alface. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo determinar o crescimento e o acúmulo de nutrientes pelas culturas do coentro e da rúcula.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, no período de outubro a dezembro de 2006. Amostras de solo foram retiradas da área experimental, e apresentaram os seguintes resultados: pH (água) = 8,2; P = 110,40 mg dm⁻³; K = 0,33 cmol_c dm⁻³; Ca = 5,30 cmol_c dm⁻³; Na = 0,14 cmol_c dm⁻³; Mg = 3,10 cmol_c dm⁻³; Al = 1,0 cmol_c dm⁻³.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com quatro repetições. Os tratamentos consistiram das épocas de coletas das plantas, que foram realizadas no coentro aos 20, 25, 30, 35 e 40 dias após a semeadura (DAS), e na rúcula aos 15, 20, 25 e 30 DAS. Em cada coleta foram utilizadas 20 plantas por repetição no coentro e 10 plantas na rúcula.

O preparo do solo constou de uma gradagem, seguida do levantamento dos canteiros. As adubações de plantio e de cobertura foram realizadas com base na análise de solo e na recomendação de Cavalcanti (1998), sendo aplicadas em fundação 30 kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples e 30 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio. A adubação de cobertura foi realizada aos 20 DAS, sendo utilizado 40 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia.

As cultivares de coentro e rúcula utilizadas foram respectivamente Verdão e Cultivada, semeadas em covas de aproximadamente 2 cm de profundidade colocando-se quatro sementes, e após 14 dias para o coentro e sete dias para a rúcula realizou-se o desbaste, deixando-se uma planta. A irrigação foi realizada através de microaspersores com aplicação de água diária.

As plantas selecionadas em cada coleta foram competitivas, ou seja, apresentaram as mesmas condições de crescimento das demais, obedecendo ao espaçamento pré-definido e com bom aspecto visual (isentas de pragas e/ou doenças). Em seguida as plantas foram levadas ao Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Ciências Vegetais, onde foram lavadas, colocadas separadamente em saco de papel e secas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65°C, até atingir massa constante.

Em função da massa seca das amostras, foi determinado o acúmulo de massa seca da parte aérea em cada época de coleta, sendo os resultados expressos em mg planta⁻¹. Em seguida, as amostras foram processadas em moinho tipo Willey (peneira de 2 mm) e acondicionadas em recipientes fechados.

As análises químicas para a determinação dos teores de nutrientes presentes em cada fração foram feitas nos extratos obtidos pela digestão sulfúrica (nitrogênio), e nítrico-perclórica (fósforo, potássio, cálcio e magnésio). O nitrogênio foi quantificado pelo método semi-micro Kjeldahl, fósforo pelo método do complexo fosfo-molíbico em meio redutor, adaptado por Braga & Defelipo (1974), potássio por fotometria de emissão de chama, e cálcio e magnésio por complexometria (Embrapa, 1997).

O resultado das análises forneceu as concentrações dos nutrientes (N, P, K, Ca e Mg) e para se determinar a quantidade destes acumulados, multiplicou-se a concentração pela massa seca da parte aérea da planta. Todas as características determinadas foram submetidas à análise de regressão com o software Tablecurve (Jandel Scientific, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Coentro

A produção média de massa seca foi de 921,25 mg planta⁻¹, sendo que o maior acúmulo ocorreu no período compreendido de 30 a 35 DAS, quando a taxa de incremento de massa seca foi de 65,20 mg⁻¹ planta⁻¹ dia⁻¹ (Figura 1A). Este

comportamento é comum nas hortaliças folhosas, que geralmente apresentam inicialmente uma fase lenta de acúmulo de massa seca, intensificando-se no final do ciclo.

As taxas de acúmulo dos nutrientes em coentro foram baixas nos primeiros 20 DAS, coincidindo com o período de menor acúmulo de massa seca, havendo um incremento após esse período sendo observada maior demanda no período de 30 a 35 DAS. A ordem decrescente dos nutrientes extraídos foi: K, Ca, N, Mg e P. No terço final do ciclo, a cultura do coentro acumulou 51, 48, 41, 43 e 48% do total acumulado de N, P, K, Ca e Mg respectivamente (Figura 1).

O coentro Verdão acumulou 10,37 mg planta⁻¹ de N, sendo que a maior demanda coincidiu com a época de maior acúmulo de massa seca na planta (Figura 1B). Segundo Andriolo (1999), o nitrogênio mineral absorvido pelas raízes é assimilado para satisfazer as necessidades de compostos nitrogenados

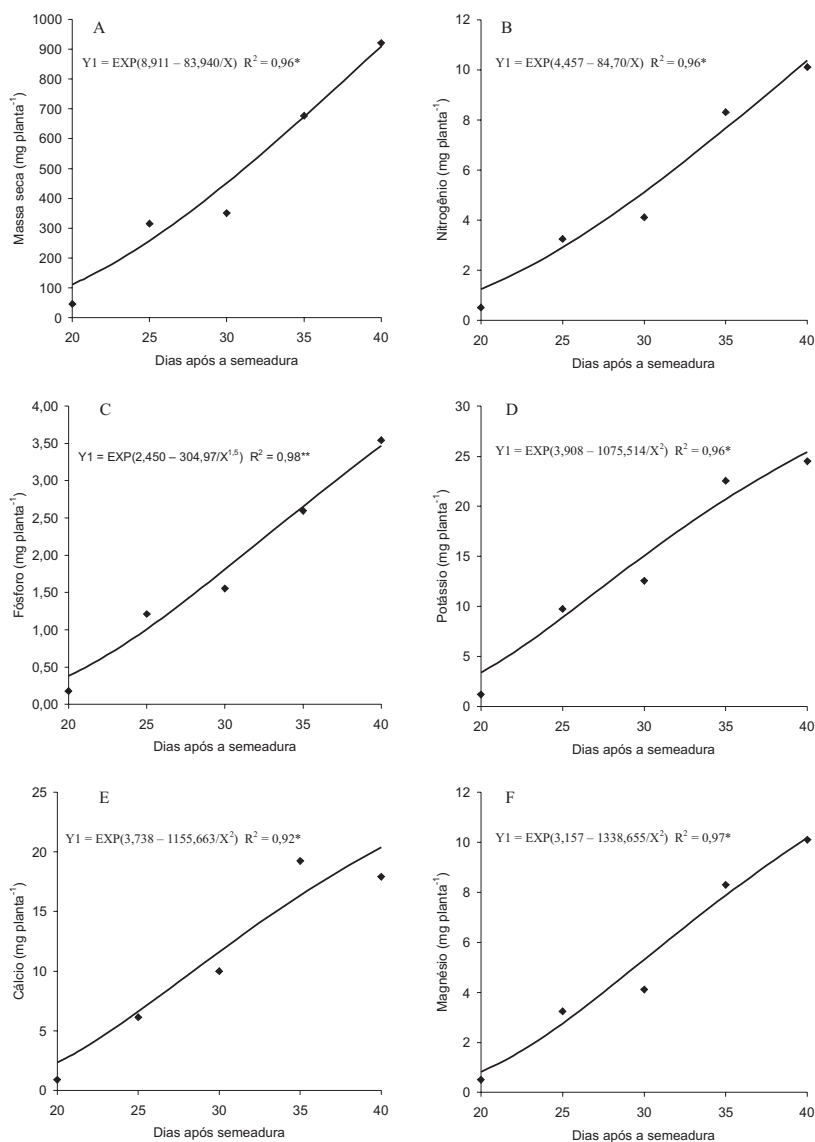


Figura 1. Acúmulo de massa seca, N, P, K, Ca e Mg em coentro, cultivar Verdão

Figure 1. Accumulation of dry mass, N, P, K, Ca and Mg in coriander, cultivar Verdão

da planta. Na escala do ciclo da cultura há, portanto, uma ligação entre a absorção de N e o seu crescimento em massa seca. Segundo Oliveira et al. (2003), o rendimento de massa verde de coentro aumentou de forma linear com o incremento das doses de N, ocorrendo aumento na ordem de 0,0256 kg m⁻² a cada quilograma de N ha⁻¹ adicionado ao solo. O rendimento máximo de massa verde foi de 5,4 kg m⁻², obtido na dose de 80 kg ha⁻¹.

O fósforo foi o nutriente de menor acúmulo pelo coentro, com o máximo de 3,47 mg planta⁻¹, atingido aos 40 DAS (Figura 1C). Mesmo sendo o fósforo um dos nutrientes que o coentro mais responde, pouco se conhece a respeito dos níveis ideais deste elemento a serem aplicados no solo, visando a obtenção de rendimentos satisfatórios. As recomendações encontradas na literatura indicam uma grande variação nos níveis de P₂O₅ recomendados para esta cultura. Pedrosa et al. (1984) recomendam 700 kg ha⁻¹ de superfosfato simples em adubação de plantio. Segundo Filgueira (2000), para se obter rendimento satisfatório de massa verde no coentro em solos com teor baixo, a média de fósforo deve ser fornecida à cultura de 100 a 180 kg ha⁻¹ P₂O₅, na adubação de plantio.

Segundo Coutinho et al. (1993), as quantidades de fósforo retiradas do solo pelas hortaliças são geralmente baixas, principalmente quando comparadas com as de nitrogênio e potássio. Entretanto, apesar dessa aparente baixa exigência, os teores desse nutriente na solução do solo, bem como a velocidade do seu restabelecimento, não são suficientes para atender as necessidades das culturas. Como consequência, nas adubações, é o fósforo que entra em maiores proporções.

O potássio foi o nutriente mais absorvido pelo coentro Verdão, com acúmulo máximo de 25,43 mg.planta⁻¹ (Figura 1D). Esse nutriente também foi o mais acumulado em outras hortaliças folhosas, como na alface (Lopes et al., 2003; Grangeiro et al., 2006). O potássio, embora não faça parte de nenhum composto orgânico, desempenha importantes funções na planta, como na fotossíntese, ativação enzimática, síntese de proteínas, transporte de carboidratos, entre outros, e é, portanto, fundamental ao crescimento e produção da planta.

O cálcio é o segundo nutriente mais absorvido pela planta, com acúmulo máximo de 20,4 mg.planta⁻¹ no final do ciclo (Figura 1E). A principal função do cálcio na planta é manter a integridade da parede celular e o seu fornecimento inadequado é caracterizado pelo surgimento de necrose, principalmente nas extremidades das folhas em desenvolvimento. Na planta, o cálcio move-se com a água, sendo sua translocação e seu teor nos tecidos sujeitos à taxa de transpiração. Uma vez depositado, não apresenta redistribuição para outras partes da planta, sendo acumulado principalmente em tecidos que transpiram mais facilmente. Nos órgãos que apresentam dificuldade para transpirar, como as folhas novas e internas, o transporte do cálcio é dependente das condições ambientais que favorecem o desenvolvimento da pressão radicular (Collier & Tibbitts, 1983).

O total de Mg acumulado na planta foi de 10,18 mg planta⁻¹ (Figura 1F). O magnésio, à semelhança do cálcio, acumula-se preferencialmente nas folhas. Uma das

prováveis causas é que Mg faz parte da molécula de clorofila. De acordo com Marschner (1995), dependendo do "status" de Mg na planta, entre 6 e 25% do magnésio total está ligado à molécula de clorofila; outros 5 a 10% estão firmemente ligados a pectatos, na parede celular, ou como sal solúvel, no vacúolo.

Rúcula

A rúcula cultivar, cultivada nas condições de altas temperaturas e luminosidade de Mossoró-RN, apresentou massa seca total de 3664 mg.planta⁻¹ aos 30 DAS. Inicialmente, o crescimento foi lento, sendo que até os 20 DAS a massa seca das plantas representava apenas 30% do total acumulado. O maior acúmulo foi observado no período de 25 a 30 DAS, sendo verificado nesse período um acúmulo de aproximadamente 56% do total acumulado pela planta (Figura 2A). Rezende et al. (2003), em experimento realizado em Jaboticabal-SP verificaram também, um baixo acúmulo de massa seca no início do ciclo, sendo que no período de 36 a 43 DAS o acúmulo correspondeu a 57,8% do total acumulado pela planta. Apesar de absorverem relativamente pequenas quantidades de nutrientes, quando comparadas com outras culturas, as hortaliças folhosas são consideradas exigentes em nutrientes, em função de seu ciclo curto.

Tal exigência torna-se cada vez maior à medida que se aproximam do final do ciclo. Isso porque, após uma fase inicial de crescimento lento, que perdura até cerca de dois terços do ciclo, as folhosas apresentam um rápido acúmulo de matéria seca e, conseqüentemente, de nutrientes. Também, por apresentarem uma elevada exigência em um tempo relativamente curto, estas hortaliças podem temporariamente ficar mais sujeitas às deficiências minerais (Castellane, 1994).

Para os nutrientes, as quantidades acumuladas foram baixas nos primeiros 20 DAS, aumentando gradativamente, atingindo o máximo aos 30 DAS, sendo respectivamente de 116,6 mg.planta⁻¹ de N (Figura 2B); 28,7 mg.planta⁻¹ de P (Figura 2C); 120,0 mg.planta⁻¹ de K (Figura 2D); 46,1 mg.planta⁻¹ de Ca (Figura 2E) e 45,9 mg.planta⁻¹ de Mg (Figura 2F). Com exceção do cálcio, o maior acúmulo aconteceu no período entre 25 e 30 DAS, quando a taxa média acumulada foi de 6,6 mg.planta⁻¹.dia⁻¹ de N; 3,5 mg.planta⁻¹.dia⁻¹ de P; 8,3 mg.planta⁻¹.dia⁻¹ de K e 3,4 mg.planta⁻¹.dia⁻¹ de Mg. Já o cálcio, a maior demanda aconteceu entre 15 e 20 DAS, sendo a mesma de 5,0 mg.planta⁻¹.dia⁻¹ (Figura 2E).

Na literatura, as recomendações de adubação para a cultura da rúcula são semelhantes a várias outras hortaliças folhosas, muito provavelmente pela falta de estudo, principalmente os relacionados com a demanda de nutrientes pelas culturas. Tomando como exemplo o nitrogênio, Camargo (1992) recomenda para a rúcula, juntamente com mais 11 culturas de famílias e espécies distintas, a aplicação 30 kg ha⁻¹ de N no plantio e mais 120 kg ha⁻¹ de N em cobertura, em doses iguais, aos 10, 20 e 30 após o transplante ou emergência das plântulas. Trani & Raji (1996) também recomendam para alface, almeirão, chicória, escarola, rúcula e agrião d'água, a aplicação de 40 kg ha⁻¹ de N no plantio e, especificamente para rúcula, 120 kg ha⁻¹ de N em cobertura, parcelados aos 7, 14 e 21 DAE.

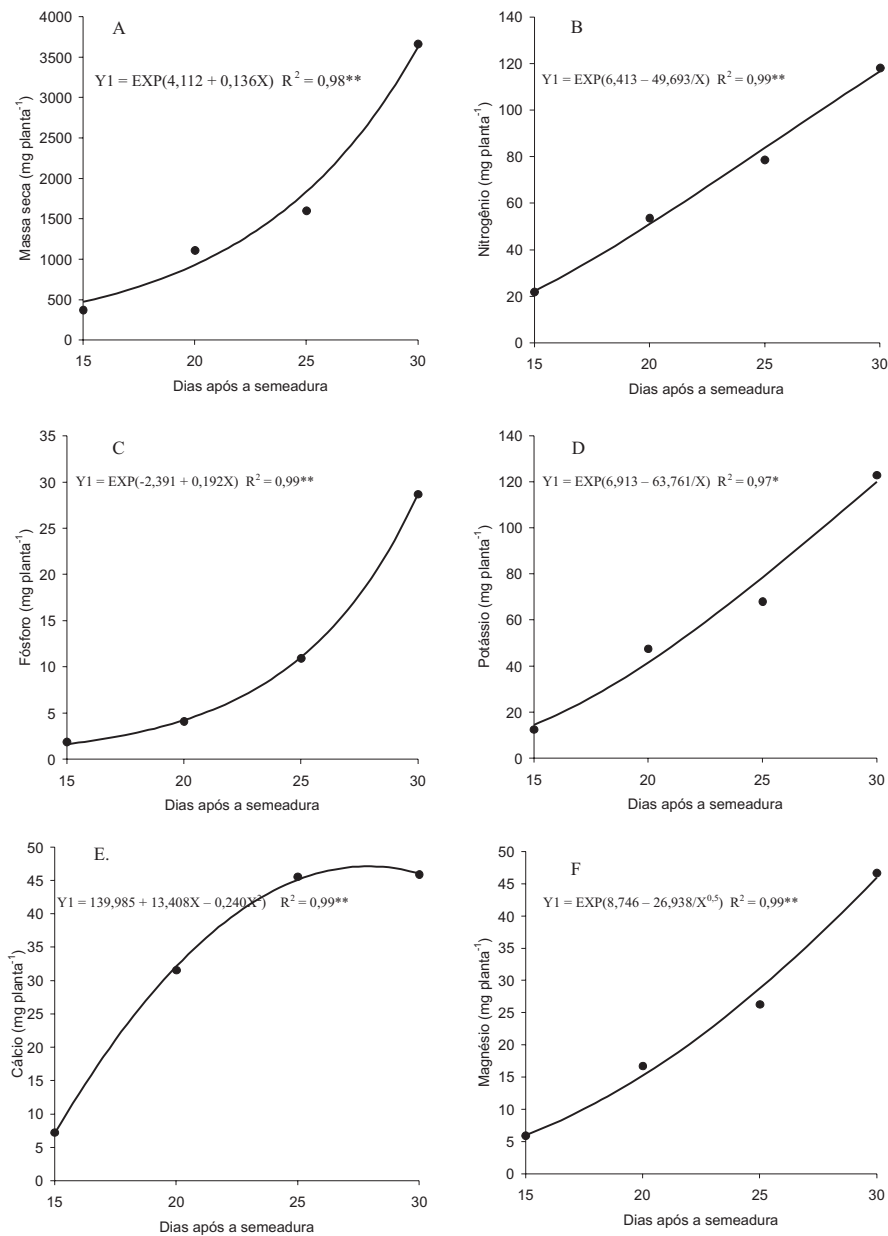


Figura 2. Acúmulo de massa seca, N, P, K, Ca e Mg, em rúcula, cultivar Cultivada

Figure 2. Accumulation of dry mass, N, P, K, Ca and Mg in the rocket, cultivar Cultivada

CONCLUSÕES

As culturas do coentro e da rúcula mostraram maior crescimento na fase final do ciclo, com pequeno acúmulo de nutrientes nas primeiras semanas.

As maiores demandas de nutrientes aconteceram no período de 30 a 35 DAS para o coentro e 25 a 30 DAS para a rúcula, sendo que nesta última a maior demanda de Ca aconteceu de 15 a 20 DAS.

LITERATURA CITADA

- Andriolo, J.L. Fisiologia das culturas protegidas. Santa Maria: UFSM, 1999. 142p.
- Braga, J.M.; Defelipo, B.V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas. Revista Ceres, v.113, p.73-85, 1974.
- Camargo, L. S. As hortaliças e seu cultivo. 3 ed. Campinas: Cargil, 1992. 252p.

- Castellane, P.D. Nutrição mineral e qualidade de olerícolas folhosas. In: Sá, M.E.; Buzzeti, S. (Eds.). Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas. São Paulo: Ícone, 1994. p.220-222.
- Cavalcanti, F.J.A. Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco (2ª aproximação). Recife: IPA, 1998. 198p.
- Collier, G.F.; Tibbitts, T.W. Tipburn of lettuce. *Horticultural Reviews*, v.4, n.2, p.49-65, 1982.
- Coutinho, E.L.M.; Natale, W.; Souza, E.C.A. Adubos e corretivos: aspectos particulares na olericultura. In: Ferreira, M.E.; Castellane, P.D.; Cruz, M.C.P. (Eds.). Nutrição e adubação de hortaliças. Jaboticabal: FCAV, 1993. p.85-140.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.
- Filgueira, F.A.R. Novo Manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402p.
- Grangeiro, L.C.; Costa, K.R. da; Medeiros, M.A. de; Salviano, A.L.; Negreiros, M.Z. de; Bezerra Neto, F.; Oliveira, S.L. de. Acúmulo de nutrientes por três cultivares de alface cultivadas em condições do Semi-Árido. *Horticultura Brasileira*, v.24, n.2, p.190-194, 2006. [Crossref](#)
- Jandel Scientific. Table Curve: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.
- Lopes, M.C.; Freier, M.; Matte, J.D.; Gärtner, M.; Franzener, G.; Casimiro, E.L.N.; Sevigiani, A. Acúmulo de nutrientes de alface em cultivo hidropônico no inverno. *Horticultura Brasileira*, v.21, n.2, p.211-215, 2003. [Crossref](#)
- Marschner, H. Mineral nutrition of higher plants. London: Academic Press, 1995. 889p.
- Oliveira, A.P.; Paiva Sobrinho, S. de; Barbosa, J.K.A.; Ramalho, C.I.; Oliveira, A.L.P. Rendimento de coentro cultivado com doses crescentes de N. *Horticultura Brasileira*, v.21, n.1, p.81-83, 2003. [Crossref](#)
- Pedrosa, J.; Negreiros, M.Z.; Nogueira, I.C.C. Aspectos da cultura do coentro. *Informe Agropecuário*, v.10, n.120, p.75-78, 1984.
- Purquerio, L.F.V.; Demant, L.A.R.; Goto, R.; Villas Boas, R.L. Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre a produção de rúcula. *Horticultura Brasileira*, v.25, n.3, p.464-470, 2007. [Crossref](#)
- Rezende, B.L.A.; Cavarianni, R.L.; Cecílio Filho, A.B.; Coelho, R.L.; Purquerio, L.F.V. Acúmulo de massa fresca e seca em rúcula, cultivada na primavera, em Jaboticabal-SP. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 43., 2003, Recife. Anais. Recife: SOB, 2003. CD-Rom.
- Trani P.E.; Raij, B. Hortaliças. In: Raij, B. (Ed.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: IAC, 1996. p.157-186.
- Villas Boas, R.L. Doses de nitrogênio para pimentão aplicadas de forma convencional e através da fertirrigação. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2001. 123p. Tese Livre Docência.