



Crescimento de plantas de rabanete em diferentes substratos e aplicações de nitrogênio

Abner Gonçalves Almeida, Carollayne Gonçalves Magalhães, Valdeir Dias Gonçalves, Alberto Faria de Oliveira, Hugo dos Reis Oliveira, Felipe Jorge Viana, Ana Paula Nascimento de Souza

Introdução

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma cultura herbácea, pertencente à família *Brassicaceae*, considerada como uma das espécies de ciclo mais curto entre as hortaliças. As plantas são de pequeno porte não ultrapassando geralmente 30 cm de altura [1].

Uma das vantagens em seu cultivo é a sua exploração econômica entre duas culturas de ciclo mais longo, com um rápido retorno financeiro [2]. Dentre os fatores limitantes da sua produção, estão a adubação e a textura do solo, podendo afetar diretamente o crescimento das plantas e a formação das raízes.

De acordo com Pedó *et al.*, [3] o nitrogênio é um macronutriente de fundamental importância para as plantas de um modo geral e a carência desse nutriente no solo, limita o crescimento vegetativo de forma marcante.

Em função dos diferentes resultados encontrados na literatura sobre a adubação dessa cultura, ainda surgem dúvidas em relação às doses de nitrogênio mais adequadas para o seu desempenho [4].

O estudo dos princípios e práticas que podem favorecer o crescimento de plantas têm como finalidade descrever e interpretar o comportamento de espécies produzidas em ambiente natural ou controlado [5].

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo, avaliar o crescimento de plantas de rabanete em diferentes substratos e aplicações de nitrogênio.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido durante os meses de Novembro e Dezembro de 2013, na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), campus de Paracatu-MG, distando 5 Km da cidade (17°13'20" latitude sul, - 46°52'29" longitude oeste, com 688 m de altitude).

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizados (DIC) em três repetições, contendo 12 vasos em cada, que foram representativos das parcelas experimentais. Utilizou-se o esquema fatorial (3 x 3 x 4) que corresponde a três cultivares de rabanete (C1= Apolo®, C2= Cometa® e C3= Saxa®) três diferentes substratos (S1= 25% de areia + 75% terra de barranco + 6 kg de esterco, S2= 50% de areia + 50% terra de barranco + 6 kg de esterco e S3= 75% de areia + 25% terra de barranco + 6 kg de esterco) e quatro doses de nitrogênio (N1= 0 kg.ha⁻¹, N2= 30 kg.ha⁻¹, N3= 60kg.ha⁻¹ e N4=90 kg.ha⁻¹).

Para o preenchimento dos vasos foi utilizado solo de barranco com as seguintes características químicas: pH= 5,3 (pH em água) ; M.O.= 0,2 dag/Kg; P= 0,9 mg/dm³; K= 47,5 mg/dm³; Ca= 1,2 cmolc/dm³; Mg= 1,1 cmolc/dm³; Al trocável= 0,1cmolc/dm³; H+Al= 2,6 cmolc/dm³; CTC= 5,0 cmolc/dm³; V= 48%; SB= 2,42 cmolc/dm³; t= 2,52 cmolc/dm³; B= 0,1 mg/dm³; Zn= 3,7 mg/dm³; Fe= 118,3 mg/dm³; Mn= 17,7 mg/dm³; Cu= 0,5 mg/dm³.

Diante dos resultados obtidos na análise química, foi realizada a correção do solo e a adubação de plantio, segundo as Recomendações do Manual de Adubação e de Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina [6].

Realizou-se a correção do solo, utilizando-se calcário calcítico (PRNT= 90%) – 0,30g/vaso, de modo a elevar a saturação por bases a 80%, também foi incorporado nesta fase, fósforo na forma de Fosfato Monoamônico (44% P₂O₅) – 2,20g/vaso, sendo o solo incubado por 15 dias antes da semeadura nos vasos, juntamente com o esterco de curral curtido.

A adubação de plantio correspondeu ao fornecimento de Potássio na forma de Cloreto de Potássio (58% K₂O) – 0,90g/vaso e Boro na forma de Ácido Bórico (17% B) – 0,60g/vaso. A semeadura foi realizada manualmente no dia 08/11/2013, em vasos de polietileno com capacidade para 10 litros, plantando-se quatro sementes em cada um.

A emergência das plântulas ocorreu aos 04 DAS. As irrigações eram realizadas diariamente no período da manhã, entre as 07:00 e 08:00 h e no período da tarde, entre as 17:00 e 18:00 h, utilizando-se regadores plásticos com capacidade para 8 litros.

A adubação nitrogenada feita em cobertura foi parcelada em três aplicações, realizadas em um intervalo de 7 dias e o adubo utilizado como fonte de nitrogênio foi a Uréia (45% N) = N1 – testemunha, N2 – 0,26g/vaso, N3 – 0,53g/vaso e N4 – 0,80g/vaso, sendo realizada aos 14, 21 e 28 DAS. O calcário e os adubos utilizados no plantio e em cobertura foram pesados em balança eletrônica Marca Mettler Toledo®, com precisão de 0,0005.

Após a emergência, selecionou-se uma planta avaliativa em cada parcela identificada através de marcadores plásticos, iniciando-se as medições a partir desse momento, a fim de acompanhar o seu crescimento (AMP) até a colheita em 13/12/2013.



As medições eram realizadas no período da manhã a cada três dias, por meio de uma régua milimetrada de 30 cm, considerando-se para a avaliação a parte basal das folhas (“ombro” da raiz) até a extremidade apical da maior folha.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e em caso de efeito significativo para as doses de nitrogênio, realizou-se a análise de regressão tendo os efeitos dos tratamentos comparados pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

A média da característica avaliada se ajustou ao modelo polinomial quadrático de regressão, a dose intermediária de nitrogênio N3 – 60 kg.ha⁻¹, foi responsável pelo valor máximo encontrado de 12,79 cm e calculada por meio da derivada da equação: $y = - 893982x^2 + 6E+06x + 4E+06$; com R²=0,9991 (Figura 1).

Houve interação significativa apenas entre substrato e nitrogênio e para cultivar e nitrogênio, sobre a AMP (Tabela 3). Quanto ao efeito da interação substrato e nitrogênio, verifica-se com base na (Tabela 3), que a combinação entre o S1 com o N4 – dose mais alta de nitrogênio, foi a que apresentou maior média de crescimento (16,42) cm, seguida pela combinação entre S2 e N3. O valor mais baixo foi obtido na combinação do S2 associado ao N1 – testemunha, média de 5,29 cm.

Na interação entre cultivar e nitrogênio (Tabela 3), observou-se que a C1 apresentou melhor desempenho quando comparada as outras cultivares, sendo a maior média de 13,99 cm, encontrada na combinação entre a C1 e N3, seguida pela combinação da C1 com N4. As menores médias foram observadas na C2, especialmente quando associada ao N1 – testemunha do nitrogênio, média de 5,29 cm.

Para fatores isolados, houve diferença significativa em todos os tratamentos analisados. No caso do nitrogênio, o N3 foi superior aos demais com uma média de 12,79 cm, mas não se diferenciando estatisticamente do N2 e N4. O N1 – testemunha foi inferior aos outros tratamentos, com uma média de 8,51 cm (Tabela 1).

Pedó *et al.*, [7] analisando o crescimento de plantas de rabanete cv. Comprido de Ponta Branca, submetidas às doses de (0, 15 e 30 kg.ha⁻¹) de nitrogênio, constatou que a dose intermediária de 15 kg.ha⁻¹ de N foi a que proporcionou melhores características de crescimento, com uma taxa superior no início de sua ontogenia e decrescente ao final.

Com relação aos substratos, observou-se que as plântulas se adaptaram melhor ao S1, que apresentou uma maior média, de 12,07 cm. O S2 e S3 foram inferiores e não se diferenciaram estatisticamente, com médias de 10,82 e 11,10 cm respectivamente (Tabela 2).

Ensinas *et al.*, [8] avaliando o desenvolvimento das mudas de rúcula cv. Rocket cultivated plantadas em diferentes substratos estéreis comerciais, constatou que essa característica não foi influenciada pelos tratamentos, não havendo diferenças significativas entre os valores encontrados, ao contrário do que foi observado neste trabalho.

Quanto as cultivares utilizadas, a C1 se desenvolveu melhor e foi superior as outras, com uma média de 12,42 cm. A menor média de 10,55 cm foi observada na C2, que entretanto, não se diferenciou estatisticamente da C3 (Tabela 2).

Em um experimento desenvolvido por Pedó *et al.*, [9] no município de Pelotas – RS, avaliando o crescimento de plantas das diferentes variedades de rabanete cv. Cometo, Crimson Vip e Vermelho Redondo ao longo de sua ontogenia, observou-se que a taxa de crescimento relativo decresceu até o final do ciclo, nas três cultivares analisadas por esse pesquisador.

De acordo com Tófilo *et al.*, [10] isso ocorre em função do aumento da necessidade de fotoassimilados para a manutenção das estruturas já formadas provenientes do acréscimo de massa seca acumulada pelas plantas, levando a uma diminuição de fotoassimilados disponível para o crescimento. Desse modo, a taxa de crescimento relativo tende a declinar com o tempo.

Conclusões

Nas condições experimentais trabalhadas, o crescimento foi influenciado pelos substratos e cultivares utilizadas, o S1 e a C1 apresentou plantas com um maior tamanho. Em relação ao nitrogênio, o N3 proporcionou um maior crescimento às plantas de rabanete.

Na interação substrato x nitrogênio e cultivar x nitrogênio, verificou-se um maior crescimento de plantas nas combinações (S1 e N4) e (C1 e N3).

Referências

- [1] FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421p.
- [2] CARDOSO, A. I. I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 196-199, 2001.



[3] PEDÓ, T.; MARTINAZZO, E. G.; AUMONDE, T. Z.; CAPPELLARI, M. R.; SOUZA, V. L.; SOUZA, E. A.; VILLELA, F. A.; LOPES, N. F.; MAUCH, C. R. Adubação nitrogenada e sua relação à biométrica e partição de assimilados em plantas de rabanete cultivar “Comprido de Ponta Branca”. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.7, n.3, p.31-36, 2013.

[4] CORTEZ, J. W. M. **Esterco de bovino e nitrogênio na cultura de rabanete**. 2009. 75p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jabotical – SP, 2009.

[5] CAIRO, P. A. R.; OLIVEIRA, L. E. M.; MESQUITA, A. C. **Análise de crescimento de plantas**. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2008.

[6] Manual de adubação e de Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina/ Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Marino J. Tedesco, Clesio Gianello, Ibanor Anghinoni, Carlos A. Bissani, Flávio A. O. Camargo e Sirio Wietholter., editores. – Porto Alegre, RS, 10ª ed, 2004. 400 p.: il.

[7] PEDÓ, T.; AUMONDE, T. Z.; MARTINAZZO, E. G.; VILLELA, F. A.; LOPES, N. F.; MAUCH, C. R. Análise de crescimento de plantas de rabanete submetidas a doses de adubação nitrogenada. **Bioscience Journal**, v.30, n.1, p.1-7, 2014.

[8] ENSINAS, S. C.; MONACO, K. A.; BORELLI, A. B.; SCALON, S. Q.; SILVA, E. F. Fertirrigação na formação de mudas de rúcula em diferentes substratos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.12, n.3, p.238-246, 2013.

[9] PEDÓ, T.; LOPES, N. F.; MORAES, D. M.; AUMONDE, T. Z.; SACCARO, E. L.; Crescimento de três cultivares de rabanete (*Raphanus sativus*) ao longo da ontogenia das plantas. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.4, n.3, p.17-21, 2010.

[10] TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; LOPES, W. A. R.; VIEIRA, S. S. V. Crescimento de cultivares de cenoura nas condições de Mossoró – RN. **Revista Caatinga**, v.22, n.1, p.168-174, 2009.

Crescimento de plantas em relação as doses de Nitrogênio

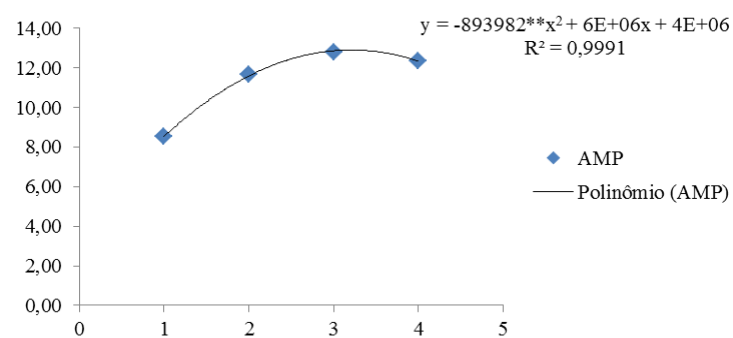


Figura 1. Análise de regressão da Altura Média de Plantas, em função das doses de nitrogênio aplicadas.

Tabela 1. Altura Média de Plantas em função das doses de nitrogênio aplicadas.

Variável Analisada	Doses de Nitrogênio (kg.ha ⁻¹)				*CV (%)
	N1	N2	N3	N4	
AMP	8,51 b	11,66 a	12,79 a	12,36 a	25,24

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey.

*Coeficiente de Variação.

Tabela 2. Altura Média de Plantas em função dos diferentes substratos e cultivares utilizadas.

Variável Analisada	Substrato			Cultivar			*CV (%)
	S1	S2	S3	C1	C2	C3	
AMP	12,07 a	10,82 b	11,10 b	12,42 a	10,55 b	11,01 b	25,24

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey.

*Coeficiente de Variação.

Tabela 3. Interação entre Substrato e Nitrogênio e interação Cultivar e Nitrogênio, sobre a característica: Altura Média de Plantas (AMP).

Substrato	Doses de Nitrogênio (kg.ha ⁻¹)				Cultivar	Doses de Nitrogênio (kg.ha ⁻¹)			
	N1	N2	N3	N4		N1	N2	N3	N4
S1	9,50 A c	11,65 A b	10,70 C bc	16,42 A a	C1	10,47 A a	11,58 A a	13,99 A b	13,65 A b
S2	5,29 B c	11,91 A b	14,87 A a	11,20 B b	C2	6,85 B a	11,94 A b	11,95 B b	11,45 AB b
S3	10,73 A b	11,41 A ab	12,80 B a	9,47 B b	C3	8,20 B a	11,45 A b	12,42 AB b	11,98 B b
*CV (%)						25,24			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey.

*Coeficiente de Variação.