

Avaliação de diferentes formulações de fertilizantes foliares e épocas de aplicação na cultura do Rabanete⁽¹⁾

Maria Jéssica Vieira dos Santos⁽³⁾, Gislaine Thaisla Souza Campos⁽³⁾, Thieres George Freire da Silva⁽²⁾, Manoel Galdino dos Santos⁽⁴⁾, Carlos Alberto Vieira De Souza⁽⁴⁾, Valécia Nogueira Santos e Silva⁽³⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada(UAST)

⁽²⁾ Professor adjunto da UAST/UFRPE; ⁽³⁾ Estudante de graduação em agronomia e bolsista de iniciação científica pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do estado de Pernambuco(FACEPE); UAST; SerraTalhada, Pernambuco; mariajessica155@hotmail.com; ⁽⁴⁾ estudante de mestrado pela Universidade Federal Rural do Semi-árido e pela UAST

RESUMO: O rabanete (*Raphanussativus* L.) é uma hortaliça, considerada como uma cultura de muita expressão em termos de área plantada e produção, e elevada rentabilidade. Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes épocas de aplicação de adubação foliar sobre a cultura do rabanete, no Semiárido Pernambucano. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, esquema fatorial 2 x 3, com 5 repetições + testemunha (sem fertilizante). O primeiro fator constou de duas fontes de fertilizante foliares (fonte 1: N sol. H₂O 14% (189 g/l), P₂O₅ sol. H₂O 7% (94,5 g/l), sendo 3% na forma de fosfito K₂O sol. H₂O 5% (67,5 g/l), Mg sol. H₂O 1,5% (20,25 g/l) B sol. H₂O 0,1% (1,35 g/l), Mn sol. H₂O 1,5% (20,25 g/l), Mo sol. H₂O 0,05% (0,67 g/l), Zn sol. H₂O 2% (27 g/l) e a fonte 2: Mn 10%). O segundo fator foi constituído de três épocas de aplicação (10, 15 e 20 DAS (dias após a semeadura)). As variáveis foram analisadas 30 DAS no período de colheitas sendo avaliada altura de plantas, número de folhas por planta, massa seca da parte aérea, diâmetro de raízes, massa seca de raízes, produtividade total, produtividade comercial. Os resultados foram submetidos inicialmente ao teste de normalidade Klomogorov-Smirnov. Realizou-se análise de variância ao nível de 5 % com auxílio do software Genes. As diferentes fontes e épocas de aplicação de adubos foliares não interferiram na produção de rabanetes com base nas características avaliadas.

Termos de indexação: *Raphanussativus*. Nutrição. Produtividade.

INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanussativus* L.) é uma hortaliça pertencente à família Brassicaceae, considerada como uma cultura de muita expressão em termos de área plantada e produção, e elevada rentabilidade (Cecílio Filho & May, 2002). Outro aspecto interessante da cultura é seu ciclo muito curto, que propicia rápido giro de capital, porém

necessita de alta demanda de nutrientes em curto espaço de tempo. Sabe-se que a nutrição mineral da planta tem elevada influência na cultura, não apenas em aspectos qualitativos da raiz, mas, sobretudo na definição da produtividade (Cecílio Filho et al., 1998).

O efeito de deficiências nutricionais induzidas em plantas de rabanete foi tratado por (Cecílio Filho et al. 1998), que verificaram aparecimento de clorose generalizada nas folhas mais velhas, a partir dos 18 dias após a semeadura, com a carência de nitrogênio, e que se intensificou até atingir toda a planta ao final do ciclo. Nesta época constataram que a carência de N conferiu a planta redução de 28% na matéria seca da parte aérea.

Entre as tecnologias que podem contribuir de forma estratégica para suprir as necessidade da cultura e ao mesmo tempo diminuir os custos de produção, pode-se citar a fertilização foliar, que tem a função corrigir possíveis falhas da fertilização via solo, além de estimular fisiologicamente determinadas fases da cultura (Luz et al., 2010).

As recomendações de uso de adubação foliar são feitas de forma empírica, sem embasamento experimental, supondo, portanto, que não surtam os efeitos desejados ou esperados de aumento de produção. Além disso, o uso de fertilizantes foliares como cálcio, boro e molibdênio, usados indiscriminadamente, pode causar desequilíbrio nutricional ou fitotoxidez e não proporcionar retorno econômico à sua aplicação (Rosolem & Boaretto, 1987).

Diante do referido, objetivou-se avaliar o efeito da adubação foliar no cultivo do rabanete sobre as diferentes épocas de aplicação no Sertão do Pajeú.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em condições de campo, da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST),

localizado na Fazenda Saco, município de Serra Talhada, PE (07°59' S e 38° 17'W, com 429 m de altitude). O clima da região enquadra-se no tipo Bwh, denominado Semiárido, quente e seco, com chuvas de verão-outono com pluviosidade média anual para o período de 647 mm ano⁻¹ (SUDENE, 1990) e temperatura média anual superior a 25 °C.

Tratamentos e amostragens

O solo da área experimental foi classificado como Planossolo Háplico de acordo com o manual de classificação da EMBRAPA (2006) tendo os atributos químicos e físicos descritos na **Tabela 1** e **2**, respectivamente.

Tabela 1- Caracterização química do solo da área experimental, nas camadas de 0-20 e 21-40 cm, Fazenda Saco, Serra Talhada, PE. 2014.

Atributos	Profundidade (cm)	
	0-20	21-40
	Atributos Químicos	
pH (H ₂ O)	7,7	7,3
Al (cmol _c dm ⁻³)	0	0
Ca (cmol _c dm ⁻³)	4,40	4,1
Mg (cmol _c dm ⁻³)	1,50	1,0
K (cmol _c dm ⁻³)	1,08	1,06
Na (cmol _c dm ⁻³)	0,43	0,43
H (cmol _c dm ⁻³)	0,60	0,50
SB (cmol _c dm ⁻³)	7,41	6,59
CTC (cmol _c dm ⁻³)	8,01	7,09
Fe (mg dm ⁻³)	0,0	0,0
Cu (mg dm ⁻³)	5,70	5,20
Zn (mg dm ⁻³)	0,0	0,0
Mn (mg dm ⁻³)	0,00	0,0
V (%)	92,51	92,95
C %	0,42	0,32
m %	0	0
M. O %	0,72	0,55

Tabela 2- Caracterização física do solo da área experimental, nas camadas de 0-20 e 21-40 cm, Fazenda Saco, Serra Talhada-PE, 2014.

Atributos	Profundidade (cm)	
	0-20	21-40
	Atributos Físicos	
Ds (g.cm ⁻³)	1,29	1,30
Dp (g.cm ⁻³)	2,47	2,50

Porosidade Total %	47,49	48,12
Argila natural %	4,46	4,46
Grau de flocculação %	61,52	61,52
Areia total %	78,36	81,86
Areia grossa %	51,74	51,94
Areia fina %	26,62	29,92
Silte %	10,04	6,54
Argila %	11,60	11,53

Análise estatística

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3 com 5 repetições + testemunha (sem fertilizante). O primeiro fator foi composto por duas fontes de fertilizantes foliar (fonte 1: N sol. H₂O 14% (189 g/l), P₂O₅ sol. H₂O 7% (94,5 g/l), Sendo 3% na forma de fosfito K₂O sol. H₂O 5% (67,5 g/l), Mg sol. H₂O 1,5% (20,25 g/l), B sol. H₂O 0,1% (1,35 g/l), Mn sol. H₂O 1,5% (20,25 g/l), Mo sol. H₂O 0,05% (0,67 g/l), Zn sol. H₂O 2% (27 g/l) e a fonte 2: Mn 10%). O segundo fator foi constituído de três épocas de aplicação (10,15 e 20 DAS (dias após a semeadura)). Assim, totalizou-se 35 parcelas experimentais. A área total de cada parcela foi de 1,20 m², sendo 0,66 m² de área útil. O experimento foi implantado em canteiros, com dimensões: 10 m de comprimento, 1,20 m de largura e 0,20 m de altura, onde cada canteiro representa um bloco experimental.

A semeadura (4 sementes por cova), foi realizada no dia 09 de julho de 2014 espaçamento de 0,20 m x 0,05 m entre plantas e entre linhas respectivamente utilizando a cultivar rabanete Crimson Gigante, recomendada para as condições Semiáridas do Nordeste Brasileiro. A abertura das covas foi feita manualmente na profundidade de 2 a 3 cm. Realizou-se o replantio assim que se observaram falhas na emergência. O desbaste foi realizado 8 DAS deixando apenas uma planta por cova.

A adubação foliar foi realizada de acordo com a recomendação da cultura (fonte 1: 225 ml/100L e Fonte 2: 125 ml/100L). Na aplicação utilizou-se o pulverizador manual, sendo realizada nas épocas estabelecidas anteriormente, no horário das 17 horas período em que ocorre menor deriva.

A irrigação foi realizada de modo a complementar as precipitações, durante o ciclo da cultura. O sistema de irrigação utilizado na área foi do tipo microaspersão e o controle de ervas daninha foi realizado com capinas manual conforme a necessidade.

As variáveis foram analisadas 30 DAS no período de colheita sendo avaliadas alturas de plantas medida desde o colo da planta até o ápice, utilizando-se uma régua. Número de folhas por planta sendo realizada a contagem do número de folhas maiores que cinco centímetros de comprimento. A massa seca da parte aérea foi determinada pela diferença de peso das partes aéreas das plantas antes e após a secagem em estufa com circulação forçada de ar à temperatura 65°C. Diâmetro de raízes foi medido o maior diâmetro da raiz, com auxílio de paquímetro. Para determinar a massa seca de raízes, as raízes da parcela útil foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, por 96 horas, até atingir massa constante, posteriormente foram pesadas. A produtividade total foi obtida da matéria fresca de raízes das plantas da área útil e estimada para hectares. A produtividade comercial foi obtida a partir da produtividade total, selecionando-se os bulbos livres de rachaduras, bifurcações, nematoides e danos mecânicos.

Os resultados foram submetidos inicialmente ao teste de normalidade Klomogorov-Smirnov. Observando-se a normalidade dos dados realizou-se análise de variância ao nível de 5 % com auxílio do software Genes (Cruz, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises de variâncias não foram obtidos efeitos significativos ($P < 0,05$) das fontes de ambos os fertilizantes, para as três épocas, empregadas para as características avaliadas (**Tabela 3**). A ausência de resposta das fontes não era esperada, uma vez que o N é um nutriente que desempenha papel fundamental no crescimento e no rendimento dos produtos colhidos (oliveira et al., 2006). O teor de matéria orgânica no solo pode ter disponibilizado nitrogênio para as plantas de rabanete, fazendo com que as mesmas não respondessem as doses de N aplicadas com relação à produtividade. Outro fator que pode ter influenciado é a eficiência de recuperação ou absorção do N aplicado por espécies oléricas, que chega a ser igual ou até abaixo de 50%, como observado por (Cardoso & Hiraki, 2001) na cultura do rabanete, que ao aplicarem as doses de N (100; 200 e 300 kg/ha) na forma de nitrato de cálcio aos 20 dias após a semeadura, constataram que não houve influência das doses e a produção foi baixa.

Esse fato pode ser explicado pelo baixo aproveitamento de nutrientes por parte das hortaliças em torno de 50%, assim grande parte do N adicionado nas maiores doses possivelmente foi perdido por processo de volatilização, o aumento do

número de folhas para os tratamentos eram esperados, uma vez que o N é componente estrutural dos aminoácidos e estimulam o desenvolvimento de novos tecidos. Resultados semelhantes a esses foram encontrados por (Castagnara et al., 2011) estudando doses de N em diferentes capins para pastejo, onde a cada 40 kg ha⁻¹ de N acrescentado obteve-se ganhos de 0,14 folhas.

O potássio é o único cátion monovalente essencial para todas as plantas superiores, tem várias funções no metabolismo vegetal, atua como ativador de enzimas fotossintéticas, respiração e síntese protéica (Chitarra & Chitarra, 2005). A abertura dos estômatos requer potássio, a sua deficiência reduz o processo fotossintético, e conseqüentemente afeta o crescimento vegetal (Taiz & Zeiger, 2004).

Na literatura são escassos trabalho sobre o efeito de fontes de K na qualidade de raízes de rabanete, de forma que não foi feita avaliação específica para este elemento. Estudos desenvolvidos com outras culturas de interesse comercial. (Feltrin et al. 2002) não observaram diferenças significativas nesses parâmetros de qualidade para a cultura do tomate. Segundo (Zehler & Kreipe, 1981), variações genéticas podem ser mais representativas, pois cultivares se comportam diferentemente sob variadas fontes de potássio. Outro fator que pode ter contribuído para a não resposta da cultura aos adubos foliares, a salinidade. Segundo (Prisco & Gomes Filho, 2010) pode-se afirmar que a salinidade inicialmente altera a absorção de água, nutrientes e a permeabilidade das membranas, causando desequilíbrio no balanço hídrico e nutricional da planta. Todas essas mudanças comprometem a expansão e divisão celular, afetando o crescimento vegetativo e reprodutivo e acelerando a senescência das folhas.

CONCLUSÕES

Não houve resposta significativa para as fontes de nutrientes e época de aplicação sobre as características avaliadas.

As diferentes fontes de adubos foliares não interferiram na produção do rabanete.

REFERÊNCIAS

ANDREOLA, F. et al. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. Revista Brasileira de Ciências do Solo, v. 24, p. 867 – 874, 2000.

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, Brasília, v. 19, n. 3, p. 196-199, 2001.
- CASTAGNARA, D. D.; ZOZ, T.; KRUTZMANN, A. et al. Produção de forragem, características estruturais e eficiência de utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1637-1648, 2011.
- CECILIO FILHO, A. B.; FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A. E. et al. Deficiência nutricional e seu efeito na produção de rabanete. Científica, São Paulo, v.26, n.1-2, p. 231-241, 1998.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA, 2005. 783 p.
- CRUZ, C. D. Programa Genes- Estatística Experimental e Matrizes. 1.ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. v. 1. 285 p.
- FELTRIN, D.M.; LOURENÇÃO, A.L.; FURLANI, P.R.; CARVALHO, C.R.L. Efeito de fontes de potássio na infestação de *Bemisiatabaci* biótipo b e nas características de frutos de tomateiro sob ambiente protegido. Bragançia, v.61, n.1, p.49-57. 2002.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 2003. 412 p.
- GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A. J. et al. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1890-1900, 2002.
- LUZ, J. M. Q; OLIVEIRA, G; QUEIROZ, A. A. et al. Aplicação foliar de fertilizantes organominerais em cultura de alface. Horticultura Brasileira 28: 373-377p, v. 28, n. 3, 2010.
- OLIVEIRA A. P. et al. Produção de raízes de batata-doce em função do uso de doses de N aplicadas no solo e via foliar. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 24, p.279-282, 2006.
- PRISCO & GOMES FILHO, E. Fisiologia e bioquímica do estresse salino em plantas. In: GHEYI, Hans Raj; DIAS, Nildo da Silva; LACERDA, Claudivan Feitosa de (Comp.). Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCT Sal, Cap. 10, p. 143-159, 2010.
- ROSOLEM, C. A.; BOARETTO, A. E. (ed). Anais do 2º Simpósio Brasileiro de Adubação Foliar. Botucatu: FEPAF/UNESP, 1987. 575 p.
- SUDENE precipitações médias dos estados pernambucanos. Disponível em: <<http://www.sudene.gov.br/>> Acesso em: 24/08/2014.
- TAIZ, L. & ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. Porto Alegre: Artmed. 2008. 719 p.
- ZEHLE, E. & KREIPE, H. Potassium sulphate and potassium chloride: their influence on the yield and quality of cultivated plants. Switzerland: Worblaufen-Bern. 1981. 108p.

Tabela 3- Resumo da análise de variância para produtividade total (Prod. T), produtividade comercial (Prod. C), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca das raízes (MSTR), altura (ALT.), diâmetro (DIAM.) e número de folhas (NF) de rabanete cultivado com diferentes fontes de adubo foliar e épocas de aplicação.

	Prod. T (t.ha ⁻¹)	Prod. C (t.ha ⁻¹)	MSPA (t.ha ⁻¹)	MSTR (t.ha ⁻¹)	ALT. (cm)	DIAM. (mm)	NF
Media	15,3	12,1	0,61	1,15	11,3	37,5	5,2
F	0,96	1,68	1,94	1,59	1,06	2,54	4,65
CV	25,4	24,7	21,2	24,6	15,5	7,92	3,04
P	100	24,59	21	26	39	14	4,5