



EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO CRAMBE¹

H. T. G. Targino², R. D. de Lacerda³, M. E. Targino⁴, J. T. dos Santos Junior⁵,
L. de A. Formiga⁶

RESUMO: Este trabalho estudou o manejo da cultura do Crambe (*Crambe abyssinica*) em condições de campo, visando à otimização da adubação nitrogenada, sobre seu crescimento/desenvolvimento. O experimento foi desenvolvido na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN, Apodi-RN. O ensaio foi conduzido com o cultivar de Crambe FMS Brilhante submetido a quatro diferentes doses de nitrogênio (25; 50; 75 e 100 kg ha⁻¹ de Nitrogênio). Os dados foram analisados estatisticamente, através do qual realizou-se a análise de variância aplicando-se o teste F. Verificou-se que os fatores de crescimento da cultura como altura da planta, área foliar, número de ramos e número de cápsulas foram influenciadas pelos níveis de nitrogênio aplicado ao solo.

PALAVRAS-CHAVE: biodiesel, desenvolvimento sustentável, nitrogênio.

NITROGEN FERTILIZATION EFFECT ON THE CRAMBE GROWTH AND DEVELOPMENT

ABSTRACT: Aiming to study the effects of the nitrogen fertilization on the Crambe growth and development an experiment was carried out on an area of the Institute Federal of Education, Science and Technology do Rio Grande do Norte- IFRN, Apodi - RN. The study was conducted in a 5x4 factorial with randomized blocks and four replications using the cultivar of Crambe submitted to four nitrogen doses (25; 50; 75 e 100 kg ha⁻¹). The data was analyzed through analyses of variance using the F test. The increasing doses of nitrogen increased significantly the Crambe growth and development.

¹ Apoio financeiro do CNPq/ MCT

² Discente do curso técnico integrado em agricultura - IFRN. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq/IFRN. E-mail: hariellytyanne15@gmail.com.

³ Prof. Doutor, Instituto Federal de Ed. Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, CEP 59.700-000, Apodi, RN. Fone (84) 4005 4001. E-mail: rogerio_dl@yahoo.com.br.

⁴ Discente do curso técnico integrado em agricultura - IFRN.

⁵ Discente do curso técnico integrado em agricultura - IFRN.

⁶ Professor Doutor do curso de Agroecologia – UEPB.

KEYWORDS: biodiesel, sustainable development, nitrogen.

INTRODUÇÃO

O Crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) é uma espécie vegetal da família das crucíferas. Tem-se como seu local de origem a região do Mediterrâneo, mas a espécie tem demonstrado boa adaptação à diferentes condições climáticas (Souza et al., 2009).

As pesquisas com o Crambe e a sua produção comercial se intensificaram a partir dos anos 80, após sua introdução nos Estados Unidos da América, no Reino Unido e em alguns países da Europa, como a Itália, França e Portugal. Contudo, as áreas plantadas nesses países não aumentaram expressivamente, porque essa planta compete por área com as principais culturas de safra, como o milho, a soja e o trigo, sendo que nessas regiões não é possível cultivar o Crambe em safrinhas (período de entressafra compreendido entre as culturas principais e iniciada após a cultura de verão). Dessa forma, o Crambe vem se difundindo para outros países, como a Austrália, a África do Sul, o Paraguai e o Brasil (Pitol et al., 2010b).

No Brasil, é notória a adaptabilidade ao clima, rusticidade, precocidade, tolerância ao déficit hídrico e, a sua principal característica, ter ciclo de produção reduzido, cerca de 90 dias. Logo, o Crambe apresenta-se como uma excelente alternativa para a rotação de culturas com grande potencial de expansão como alternativa de safrinha em boa parte do cerrado brasileiro, não competindo com as culturas principais e as alimentares, e tendo seu cultivo totalmente mecanizado com equipamentos utilizados em outros cultivos, como na soja, utilizando as mesmas estruturas (semeadoras, colhedoras, armazéns) (Roscoe & Delmontes, 2008).

De tal forma, o Crambe representa uma excelente alternativa para a produção de biodiesel, sendo que os óleos utilizados para este fim se encontram alicerçados a culturas anuais, principalmente de ciclo primavera/verão, faltando alternativas para o outono/inverno que permitisse dar continuidade à produção de biodiesel e à utilização na indústria, e nesse ponto o Crambe é vantajoso, pois pode ser cultivado no período de safrinha.

Devido o crescente interesse no cultivo do Crambe no Brasil, esse trabalho estudou diferentes aspectos do manejo desta cultura em condições de campo, visando à otimização do uso da água e da adubação nitrogenada na cultura do Crambe, bem como apresentar técnicas de manejo atualmente recomendadas para sua exploração agrícola.

O óleo refinado tem potencial para uso farmacêutico e também na alimentação de pescado. O subproduto da extração do óleo, a torta e/ou farelo, podem ser utilizados como suplementos proteicos em alimentação de ruminantes. O farelo apresenta excelente qualidade

nutricional, com índices de até 45% de proteína bruta, com digestibilidade ruminal da matéria orgânica semelhante ao farelo de soja (Carlson et al., 1996).

O óleo de Crambe não pode ser utilizado para o consumo humano, devido à presença de altos teores de ácido erúico, um ácido graxo monoinsaturados de cadeia longa. Esse ácido provoca lesões no coração quando presente no organismo humano. Assim, este o óleo não concorre com óleos destinados ao setor alimentício (Abrol et al., 1997).

MATERIAL E MÉTODOS

Localização do experimento

O experimento foi desenvolvido na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN. Apodi - RN, cuja altitude média é de 116m.

Instalação e condução do experimento

A área foi irrigada através de um sistema pressurizado localizado por micro aspersão. As necessidades hídricas diárias da cultura foram determinadas através do balanço de água no solo obtidas a partir dos dados de ETo, determina pela equação Penman-Montheith, com os dados coletados na estação meteorológica automática da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária – EMPARN no município de Apodi – RN, obtido através de medições diárias.

O cultivo foi conduzido utilizando o cultivar de Crambe FMS Brilhante, em condições de campo. O solo foi arado com o auxílio de enxada rotativa, posteriormente após a germinação foram realizadas as adubações de acordo com as recomendações do sistema de produção para o Crambe da FMS (doses de N de 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹ de N, mantendo-se fixas as doses de P (40 mg dm³ de P₂O₅) e K (40 mg dm³ de K₂O). Em seguida o solo foi irrigado elevando o conteúdo de água do solo ate a capacidade de campo de forma a promover a germinação das sementes. O plantio foi realizado a profundidade da semente de 1,0 cm.

Para irrigação das plantas foi utilizada água proveniente de poço tubular da área, sendo o sistema de irrigação composto por um conjunto eletrobomba, que conduzira a água pressurizada ate a área experimental onde a distribuição às parcelas será controlada por registros e fornecida às plantas através de micro aspersores. As irrigações foram realizadas de acordo com os tratamentos pré-estabelecidos para o manejo da água, sendo o volume calculado em função do conteúdo de água presente no solo através de medições feitas do balanço de água no solo obtido por medições diárias, através do balanço de água no solo obtido por medições diárias da Evapotranspiração de referencia – ETo, através do método de Penman-Montheith.

Aos 30 dias após a semeadura (DAS) será realizada a primeira coleta de dados para determinada o desempenho de crescimento e desenvolvimento das plantas de Crambe, assim procedendo-se aos 60 dias. Ao final ciclo por volta dos 90 dias procedeu-se a coleta final da produção.

Delineamento experimental estatístico

O experimento foi desenvolvido em condições de campo em um delineamento experimental de blocos ao acaso, em três blocos e 4 tratamentos, sendo 4 doses nitrogenadas. Constituindo 12 parcelas iguais de 40 m², as quais ocuparão uma área total de 480 m².

As lâminas de irrigação aplicadas ao cultivar de Crambe neste ensaio foram baseadas nos diferentes níveis de reposição de água de irrigação em função da Evapotranspiração da cultura ET_c, utilizando-se a Evapotranspiração de referência – ET_o, através do método de Penman-Montheith.

O cálculo da lâmina de água aplicada às plantas foi baseada na equação a seguir (Allen *et al.*, 1998):

$$ET_c = K_c \cdot ET_o$$

Onde:

ET_c = evapotranspiração da cultura (mm dia⁻¹);

K_c = coeficiente de cultivo de acordo com estágio de desenvolvimento da cultura (adimensional);

ET_o = evapotranspiração potencial Penman Montheith (mm dia⁻¹).

De acordo com a FAO (2002), foram utilizados K_c máximo para cada estágio de desenvolvimento: estágio inicial - 20 a 25 dias - (K_c = 0,4); estágio vegetativo - 35 a 40 dias - (K_c = 0,8); florescimento - 40 a 50 dias - (K_c = 1,2); enchimento de grãos - 25 a 30 dias - (K_c = 0,8) e maturação fisiológica (K_c = 0,4).

Cada parcela experimental foi constituída por uma área de 10,00 m², onde foram semeadas 30 sementes por metro linear, espaçadas em 0,7 metros entre fileiras. Os dados foram coletados e analisados estatisticamente do qual foi feita a análise de variância (ANAVA) aplicando-se o teste F e análise regressão para o fator quantitativo (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comparação das médias dos tratamentos para os níveis de adubação nitrogenada, referente à altura da planta aos 30 e 60 DAS podem ser observadas na Tabela 1. As plantas

apresentaram altura máxima de 17,00 e 87,90 cm aos 30 e 60 DAS respectivamente, com o nível de 75 kg ha⁻¹ de N. Chaves e Ledur (2014) avaliando em campo experimental no Estado do Paraná, verificou que a altura das plantas foi influenciada pela aplicação de fósforo e pela interação de N com P, já Maekawa Junior *et al.* (2010) não encontraram influência da adubação sobre a altura das plantas de Crambe.

As médias dos tratamentos os níveis de adubação nitrogenada, referente ao número de ramos aos 30 e 60 DAS podem se observadas na Tabela 2. Houve diferenças significativas nas médias referentes aos números de ramos aos 30 e 60 DAS. Chaves e Ledur (2014) encontraram em pesquisa realizada no Estado do Paraná que o número de ramificações foi significativamente influenciado, ao nível de 1%, pela aplicação de nitrogênio e de fósforo.

As médias dos tratamentos os níveis de adubação nitrogenada, referente ao diâmetro do caule aos 30 e 60 DAS podem ser observadas na Tabela 3. As médias foram diferentes estatisticamente na variável área foliar, quando submetidas a diferentes níveis de N, obtendo-se uma maior área aos 30 DAS com 445,00 cm² e 25 kg ha⁻¹ de N e 192,00 e 192,33 cm² com 25 e 100 kg ha⁻¹ de N respectivamente.

CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada com níveis ascendentes proporcionou aumento nas variáveis de crescimento e/ou desenvolvimento área foliar e numero de ramos. Para a altura da planta houve decréscimos a partir do nível de 75 kg ha⁻¹ de N.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, RG, LS PEREIRA, D. RAES, E SMITH, M. Evapotranspiração da cultura: Diretrizes para requisitos de computação de água da cultura. Irr.& Escoamento Papel 56. ONU-FAO, Roma, Itália. 1998.

ABROL, Y.P.; RAGHURAM, N.; SACHDEV, M.S. Agricultural nitrogen use & its environmental implications. New Delhi: I.K International publishing house Pvt. Ltd, 2007.

AIR. *Crambe abyssinica*, a comprehensive program – Workshop – Part 4 – Utilization. Summary information. AIR-CT 94-2480, 1997 Disponível em: <<http://www.biomatnet.org/secure/Air/F709.htm>>. Acesso em: 30 de abril de 2012.

CARLSON, K. D.; GARDNER, J. C.; ANDERSON, V. L.; HANZEL, J. J. Crambe: new crop

success. In: JANICK, J. (ed.). Progress in new crops. Alexandria: ASHS Press, p. 306-322, 1996.

CHAVES, L. H. G.; LEDUR, E. O. Nitrogênio e fósforo no desenvolvimento da cultura do crambe. In: II INOVAGRI International Meeting, 2014, Fortaleza, CE. Anais... Fortaleza, CE. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12702/ii.inovagri.2014-a563>. Acesso em 23/05/2015.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação. Crop Water Management. Sunflower. Disponível em: <http://>

www.fao.org/ag/agl/aglw/cropwater/sunflower.stm. Acesso em: Abril 2008.

FAVARO, S. P.; ROSCOE, R.; DELMONTES, A. M. A.; MENDONÇA, B. P. C.; SOUZA, A. D. V. de. Produtos e coprodutos. Tecnologia e produção: crambe 2010. Maracajú: FUNDAÇÃO MS, v.1, p. 48-51, 2010.

FERREIRA, P. V. Estatística aplicada à agronomia. 3 ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 422 p.

MAEKAWA JUNIOR, M. T.; FARAUN, R. S.; LEAL, A. J. F.; ANSELMO, J. L.; HOLANDA, H. V. de; ENSINAS, S. C. Produtividade de crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) em função de adubação, espaçamento e densidade de plantas. In: XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2010, Uberlândia, MG. Anais... Uberlândia, MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2010.

PITOL, C.; BROCHI, D. L.; ROSCOE, R. Tecnologia e produção: crambe 2010. Maracajú: FUNDAÇÃO MS, p. 60, 2010.

ROSCOE, R.; DELMONTES, A. M. A. Crambe é nova opção para biodiesel. Agriannual 2009. São Paulo: Instituto FNP, 2008. p. 40-41.

SOUZA, A. D. V.; FÁVARO, S. P., ÍTAVO, L. C.; ROSCOE, R. Caracterização química de sementes e tortas de pinhão-mansão, nabo-forageiro e crambe. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 44, n. 10, p. 1328-1335, 2009.

STEFANSSON, B.R. The development of improved rapeseed cultivars. In: High and low erucic acid rapeseed oils. Kramer, J.K.G., Sauer, F.D., Pidgen, W. J. (Eds.) Don Milis, Ontario: Academic Press Canada, p. 144-159, 1983.

Tabela 1. Médias da variável altura da planta do cultivar de Crambe FMS Brilhante, quando submetidos a diferentes níveis de adubação nitrogenada (N) aos 30 e 60 DAS. IFRN, 2017.

N (kg ha ⁻¹)	Médias da altura das plantas (cm)	
	30 DAS	60 DAS
25	12,00	80,22
50	14,02	83,70
75	17,00	87,90
100	14,80	77,90

Tabela 2. Médias da variável número de ramos do cultivar de Crambe FMS Brilhante, quando submetidos a diferentes níveis de adubação nitrogenada (N) aos 30 e 60 DAS. IFRN, 2017.

N (kg ha ⁻¹)	Médias do número de ramos	
	30 DAS	60 DAS
25	7,50	12,10
50	9,50	12,87
75	10,81	13,43
100	9,88	14,22

Tabela 3. Médias da variável área foliar do cultivar de Crambe FMS Brilhante, quando submetidos a diferentes níveis de adubação nitrogenada (N) aos 30 e 60 DAS. IFRN, 2017.

N (kg ha ⁻¹)	Médias da área foliar (cm ²)	
	30 DAS	60 DAS
25	445,00	192,00
50	389,00	165,00
75	340,00	158,00
100	402,00	210,00