

## AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DA ABORBRINHA ITALIANA COM DIFERENTES FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO VIA FERTIRRIGAÇÃO

Francieli Schwerz<sup>1</sup>, Débora Pantojo de Souza<sup>2</sup>, Guilherme Augusto Biscaro<sup>3</sup>, Adriano da Silva Lopes<sup>4</sup>, Gabriel Queiroz de Oliveira<sup>5</sup>

**RESUMO:** A avaliação de parâmetros biométricos ajuda a entender o comportamento da planta quanto as diferentes doses de fertilizantes aplicadas, quando isso relaciona-se a fertilizantes nitrogenados, análise de folhas e quantidade de fotoassimilados são importantes, pois o nitrogênio é o elemento essencial na produção de folhas e na composição da clorofila, além da síntese de aminoácidos, proteínas e enzimas. Objetivou-se com o trabalho avaliar doses e fontes de nitrogênio, aplicados via fertirrigação nos parâmetros biométricos de altura de planta, número de massa de folhas e índice SPAD da abobrinha italiana, em Latossolo Vermelho Distroférrico em Dourados/MS. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados em esquema de fatorial (2 x 5). Os tratamentos foram constituídos por duas fontes de nitrogênio (ureia e nitrato de cálcio e cinco doses de nitrogênio (0, 60, 120, 240 e 480 kg ha<sup>-1</sup>). A colheita foi iniciada aos 48 dias após a semeadura (DAS) sendo avaliados os parâmetros de produtividade: altura de plantas (cm), número de folhas, massa seca de folhas (g) e clorofila por índice SPAD. Os resultados mostraram que o índice SPAD avaliado foram influenciados pela interação de fontes e doses de nitrogênio, apresentando diferenças significativas entre as doses do tratamento de Ureia e não apresentando diferenças entre as doses aplicadas via Nitrato de cálcio.

**PALAVRAS-CHAVE:** índice SPAD, altura, folha

<sup>1</sup>Doutora em Agronomia (área de concentração: Produção vegetal) na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Ponta Porã-MS.

<sup>2</sup>Professora Doutora, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Cidade Universitária | Caixa Postal 364, Dourados-MS | Cep: 79.804-970 Fone (67) 3410-2459. E-mail: deborasouza@ufgd.edu.br

<sup>3</sup>Professor Doutor, Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD, Dourados-MS

<sup>4</sup>Professor Doutor, Agronomia, UEMS, Aquidauana-MS

<sup>5</sup>Doutor em Agronomia, UFGD. Consultor de Gestão de Irrigação – Kalliandra. Luís Eduardo Magalhães, BA

## BIOMETRIC PERFORMANCE OF ZUCCHINI UNDER DIFFERENT NITROGEN SOURCES VIA FERTIGATION

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate nitrogen rates and sources applied via fertigation on the yield of Italian zucchini grown in a Dystrophic Red Latosol in Dourados, MS, Brazil. The experimental design was a completely randomized factorial scheme (2 x 5). Treatments consisted of two nitrogen sources (urea and calcium nitrate) and five nitrogen rates (0, 60, 120, 240, and 480 kg ha<sup>-1</sup>). Harvesting began 48 days after sowing (DAS), and the following yield parameters were evaluated: plant height (cm), number of leaves, leaf dry mass (g), and chlorophyll content using the SPAD index. The results showed that the evaluated zucchini parameters were influenced by both nitrogen sources and application rates.

**KEYWORDS:** SPAD, height, leaf

### INTRODUÇÃO

A abobrinha é uma planta da família das Cucurbitaceae, que tem como origem o continente americano (FERNANDES, 2015). O gênero cucurbita (nativo das Américas) é considerado, em todo o reino vegetal, como um dos mais diversificados em termos de morfologia/arquitetura de planta e características dos frutos (AMARO et al., 2017). O cultivo da abobrinha é recomendado no período em que o clima está seco, mas com uso da irrigação, para que o consumo de água seja adequado (CARPES et al., 2008).

Visando atender às novas exigências do mercado e aperfeiçoar recursos, o uso da fertirrigação permite um maior parcelamento dos fertilizantes e eficiência na absorção de nutrientes pelas plantas (BLANCO et al., 2002). A fertirrigação consiste na aplicação simultânea de fertilizantes e água, através de um sistema de irrigação. Para que esta técnica seja eficiente, é necessário um equilíbrio entre a quantidade de nutrientes e a quantidade de água a ser aplicada durante cada fase do ciclo da cultura, o que determina a concentração de fertilizantes na água de irrigação (BLANCO et al., 2002; VILLAS BOAS & SOUZA, 2008).

De modo geral, o nitrogênio é o elemento essencial requerido em maior quantidade pela maioria das plantas, sendo este constituinte de muitos compostos, como aminoácidos, ácidos nucléicos e clorofila (CANTARELLA, 2007). Em cucurbitáceas, o aumento da dose de N, até determinado limite, proporciona incremento na área foliar da planta, exercendo efeito na produção de fotoassimilados e, conseqüentemente, na produção de frutos (QUEIROGA et al.,

2007). De acordo com Costa et al. (2015), entre os nutrientes, o nitrogênio é o que mais influencia a dinâmica do florescimento e o pegamento de frutos. Entretanto, um elevado número de flores nem sempre resulta em maior carga de frutos, pois sua formação requer elevada demanda de produção, translocação e consumo de carboidratos.

Esse efeito exercido pelo nitrogênio no aumento da taxa de pegamento de frutos está relacionado com seu papel na regulação da taxa fotossintética e da síntese de carboidratos, da massa específica das folhas, da produção de biomassa total e da alocação de carbono em diferentes órgãos na planta, favorecendo a nutrição das gemas floríferas (NAVA, 2007).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar altura e características das folhas (número, massa e índice SPAD) da abobrinha italiana cultivada sob doses e fontes de nitrogênio, aplicados via fertirrigação em sistema de irrigação localizada, em Dourados/MS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período 20/09/2015 a 03/12/2015 na área de Irrigação e Drenagem, da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados-MS, cujas coordenadas geográficas são 22° 11' 45" S e 54° 55' 18" W, com altitude de 446 m.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, com classe textural muito argilosa (SANTOS et al., 2013). No período de condução do experimento, a temperatura diária média do ar, foi de 24,2°C e as mínimas ficaram entre 22,20°C e 24,2°C e as máximas entre 23,2°C e 27,8°C e volume total de precipitação de 312,6 mm.

Aos 30 dias antes da semeadura realizou-se o preparo do solo, com uma aração e uma gradagem para o destorroamento. Foi utilizada a abobrinha de tronco “caserta”, da marca ISLA, semeadas manualmente em linhas espaçadas de 1 m e 0,6 m entre plantas (16666,67 plantas/ha). A irrigação foi realizada via sistema de gotejamento, com emissores espaçados em 0,2 m, vazão de 1,5 L h<sup>-1</sup>, com pressão de serviço de 10 mca, sendo instalada uma linha de irrigação para cada linha de cultivo.

Experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com fatorial de 2 x 5, sendo dois tratamentos com diferentes fontes de nitrogênio e cinco doses. Os tratamentos constituíram-se de duas fontes de nitrogênio: ureia (46% N) e nitrato de cálcio

(15,5% N e 19% Ca) e cinco doses (0; 60; 120; 240 e 480 kg ha<sup>-1</sup>) de N com quatro repetições, aplicados via fertirrigação, parceladas em quatro vezes, sendo a primeira aplicação aos 15 dias após semeadura e as demais espaçadas a cada 10 dias. A parcela experimental foi constituída de 18 plantas, dispostas em três fileiras com seis plantas cada uma. A área útil da parcela correspondeu àquela ocupada pelas quatro plantas centrais das fileiras centrais.

O manejo de irrigação foi baseado na estimativa da evapotranspiração de cultura (ET<sub>c</sub>), A estimativa diária da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) foi realizada com dados da Estação Meteorológica Automatizada Dourados-A721 (INMET), de acordo com o método de Penman-Monteith conforme Allen et al. (1998). Adotou-se os valores de K<sub>c</sub> de acordo com Doorenbos e Pruitt, (1977) e Doorenbos e Kassam, (1979), sendo de 0,40 a 0,50 (fase vegetativa), 0,65 – 0,75 (fase floração), 0,90 a 1,0 (fase de frutificação) e 0,7 a 0,80 na fase de senescência.

Para ajuste da ET<sub>c</sub> corrigida (ET<sub>cloc</sub>) para o método de irrigação localizada (mm dia<sup>-1</sup>) foi adotada o fator de correção (KL), calculado, estimado de acordo com a Equação 1 de Keller e Bliesner, descrito em Bernardo et al. (2008) a qual considerada a porcentagem de área molhada (PAM), nesse experimento com valor de 50%.

$$KL = 0,1 * PAM^{1/2} \quad (1)$$

$$ET_{cloc} = ET_c * KL \quad (2)$$

A lâmina líquida máxima no momento da irrigação (LL), foi calculada com a Equação 3, sendo P é chuva acumulada nos dias observados até o momento da irrigação (mm).

$$LL = ET_{cloc} - P \quad (3)$$

Os tratamentos com as fontes de nitrogênio foram aplicados utilizando um sistema de injeção de fertilizantes, tipo diferencial de pressão (Figura 4) adaptado a pequenas áreas ou parcelas.

A colheita foi iniciada aos 46 DAS, e prolongou-se até os 66 DAS, sendo realizada manualmente. Para a avaliação de produção foram colhidos os frutos imaturos com comprimento variando entre 17 a 23 centímetros. A avaliação produtiva foi realizada considerando os seguintes parâmetros: altura de plantas (AP), número de folhas (NF) por planta, massa seca de folhas (MSF) e clorofila. A AP foi determinada com auxílio de uma

régua, medindo-se a planta do colo até o ponteiro. A clorofila foi avaliada pelo índice SPAD aos 28 DAS na quarta folha completamente expandida a partir do ápice utilizando o medidor portátil de clorofila SPAD-502 (Minolta Camera Co. Ltda.), foram realizadas cinco medições do índice SPAD por folha, na região central do limbo foliar de cada planta da parcela útil, totalizando 20 medições por parcela, em cada tratamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste F a 5%, 1% e 0,01% de probabilidade, para as fontes de nitrogênio e, para as doses de N foi realizada a análise de regressão. Os dados foram analisados utilizando-se o programa RStudio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa para as doses aplicadas em todas as características avaliadas, também as variáveis NF, MSF e SPAD apresentam diferenças significativas quanto ao uso das fontes nitrogenadas, indicando que para este trabalho o nitrato de cálcio ou ureia aparentam respostas diferentes, a variável clorofila apresentou diferença na interação (dose x fonte) (Tabela 1). As médias da clorofila foram comparadas por teste de Tukey (Figura 1).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância referente as variáveis altura de plantas (AP), número de folhas (NF), massa seca de folhas (MSF) e índice SPAD das folhas da abobrinha em relação as fontes e doses de nitrogênio. Dourados, MS, 2015.

Fv	GI	AP	NF	MSF	SPAD
<b>Dose</b>	4	75,50***	53,14***	2351***	58,29***
<b>Fonte</b>	1	3,31 <sup>ns</sup>	3,78*	11182**	65,14***
<b>Dose x Fonte</b>	4	6,16*	1,2 <sup>ns</sup>	17,16 <sup>ns</sup>	22,24***
<b>Resíduo</b>	30	1,68	0,60	14,49	2,02

ns não significativo; \*, \*\*, \*\*\* significativo a 5%, 1% e 0.01 % de probabilidade respectivamente pelo teste F.

**Tabela 2.** Tese de Tukey para comparação das médias entre os grupos para a variável SPAD.

Grupo de comparação	Doses de nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )				
	0	60	120	240	480
<b>Nitrato de cálcio</b>	41.47 a	42.41 a	41.98 a	42.61 a	44.31 a
<b>Ureia</b>	39.54 c	43.84 b	44.46 b	46.14 b	51.57 a
<b>Média</b>	40.50 C	43.12 B	43.22 B	44.37 B	47.94 A

Letras minúsculas comparam as doses dentro de cada fonte. Letras maiúsculas comparam as doses da média das fontes.

A utilização da ureia apresentou diferença estatística entre as doses, a maior dose apresentou o maior resultado do índice SPAD, com um comportamento crescente da relação (dose x clorofila). Na utilização do Nitrato de cálcio, não foram apresentadas diferenças entre

as doses com um comportamento linear entre dose x índice SPAD, entretanto houve aumento no número de folhas conforme a dose aplicada. Comparando as médias das duas fontes, a dose de 480 Kg ha<sup>-1</sup> apresentou o valor mais alto de clorofila, as doses intermediárias não apresentaram diferenças significativas.

Os valores e índice SAPD estão dentro da normalidade observadas por outros trabalhos em diferentes culturas e fontes e doses de N, entre 20 a 75 (FREITAS et al., 2020; GIL et al., 2002; JESUS e MARENCO, 2008; Cunha et al., 2015).

## CONCLUSÕES

As fontes nitrogenadas via fertirrigação aumentam a altura, o número de folhas e massa seca de folhas e a quantidade de clorofila, o tratamento de fertirrigação utilizando o Ureia apresentou diferenças na clorofila entre as doses.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G. **Reference evapotranspiration calculation software for FAO and ASCE standardized equations**. University of Idaho. p. 75, 2000.

AMARO, G. B. **Abobrinha**, Globo Rural, 2009. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1703472-4529,00.html>>. Acesso em: 29 ago 2017.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8.ed. Viçosa: UFV, 2008. 625 p.

BLANCO, F. F.; FOLEGATTI, M. V.; NOGUEIRA, M. C. S. Fertirrigação com água salina e seus efeitos na produção do pepino enxertado cultivado em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 442-446, 2002.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. V. H.; BARROS, N. F. de; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 375-470, 2007.

CARPES, R. H.; LÚCIO, A. D.; STORCK, L.; LOPES, S. J.; ZANARDO, B.; PALUDO, A. L. Ausência de frutos colhidos e suas interferências na variabilidade da fitomassa de frutos de abobrinha italiana cultivada em diferentes sistemas de irrigação. **Revista Ceres**, v. 55, n. 6, p. 590-595, 2008.

CUNHA, A. R. DA; KATZ, I.; SOUSA, A. DE P; URIBE, R. A. M. Índice SPAD en el crecimiento y desarrollo de plantas de lisianthus en función de diferentes dosis de nitrógeno en ambiente protegido SPAD index according growth and development of lisianthus plants in relation to different nitrogen levels under protected environment. **IDESIA (Chile)** Marzo-Mayo, v. 33, nº 2, p. 97-105, 2015.

DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Guidelines for predicting crop water requirements**. Rome: FAO, 1977. 179 p. (FAO Irrigation and Drainage Paper, 24).

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1979.193p. (FAO Irrigation and Drainage Paper 33).

FERNANDES, C. N. V. **Lâminas de irrigação, doses e formas de aplicação de nitrogênio e de potássio na cultura da abobrinha**. 95f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2015.

FREITAS, G. Q., CABRAL FILHO, F. R., TEIXEIRA, M. B., Costa, A. S. da S., Alves, D. K. M.; CUNHA, F. N., SOARES, J. A. B.; GOMES, L. F. Área foliar e índice SPAD do girassol sob irrigação e adubação organomineral. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, e432985654, 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5654>

GIL, P. T.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; FERREIRA, F. A. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio e para o prognóstico da produtividade da batata. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 611-615, dezembro 2002.

JESUS, S. V. DE, MARENCO, R. A. O SPAD-502 como alternativa para determinação dos teores de clorofila em espécies frutíferas. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 4, p. 815-818, 2008.

NAVA, G. A. **Desenvolvimento floral e frutificação de pessegueiros [Prunus persica (L.) Batsch] cv. Granada, submetidos a distintas condições térmicas durante o período de pré-floração e floração**. 2007. 158 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

OLIVEIRA, N. L. C. DE, CESAR JÚNIRO, M. H.; MOEIRA, R. A.; OLIVEIRA, E. L. Produtividade e eficiência econômica da abobrinha italiana em função de diferentes doses de nitrogênio via fertirrigação. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 20, n. 3, p. 1-11, 2022.

QUEIROGA, R. C. F.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; FINGER, F. L. Influência de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade do melão *Cantalupensis* sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 550-556, 2007.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

VILLAS BOAS, R. L.; SOUZA, T. R. **Fertirrigação: uso e manejo**. I SIMPAS – I Simpósio em Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido – PPGZ/CSTR/UFCG, 2008.