ÁREA FOLIAR E FITOMASSA TOTAL DA PIMENTA BIQUINHO PÓS ADUBAÇÕES NITROGENADAS E ÁGUA NO SOLO

CRIS LAINY MACIEL SANTOS[1], HUGO ORLANDO CARVALLO GUERRA[2], MARIA SALLYDELÂNDIA DE FARIAS ARAUJO[3] e TAINARA TAMARA SANTIAGO SILVA[4]

[1]Dra. em Irrigação e Drenagem, CTRN, UFCG, Campina Grande – PB, cris-lainny@hotmail.com;
[2]PhD. em Física dos Solos, prof. CTRN, UFCG, Campina Grande - PB, hugo_carvallo@hotmail.com;
[3]Dra. em Irrigação e Drenagem, profa. CTRN, UFCG, Campina Grande -PB, sallyfarias@hotmail.com;
[4]Dra. em Irrigação e Drenagem, Profa. IFGOIANO, Campos Belos - GO, tainara.tamara@ifgoiano.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: Com a grande variedade de pimentas alguns tipos possuem escassez de informações sobre sua produção, dificultando e diminuindo a lucratividade na agricultura; pensando nisso, o objetivo deste trabalho foi identificar a melhor dose de nitrogênio e a percentagem de água no solo que proporcionasse à pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) um maior crescimento. Para isso, seu cultivo foi conduzido em ambiente protegido e em vasos, utilizando um esquema fatorial de 4 x 4, sendo 4 doses de nitrogênio (75, 150, 225 e 300 kg N ha^{-1}) e 4 conteúdos de água do solo (50, 75, 100 e 125% da capacidade de campo). Este experimento foi em blocos inteiramente casualizados e possuía 3 repetições. Observando o crescimento da pimenta biquinho através da Área Foliar e da Fitomassa Fresca total da planta, os maiores valores ocorreram quando aplicou-se a maior dose de nitrogênio testada, em combinação com a quantidade de água do solo próximo a capacidade de campo.
PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum chinense*, capacidade de campo, ureia

LEAF AREA AND TOTAL PHYTOMASS OF BIQUINHO PEPPER AFTER NITROGEN FERTILIZATION AND SOIL WATER

ABSTRACT: With the great variety of peppers, some types have a lack of information about their production, making it difficult and decreasing the profitability in agriculture; thinking about it, the objective of this work was to identify a better nitrogen dose and the a better percentage of water in the soil that would provide the biquinho pepper (*Capsicum chinense*) a greater growth. For this, the cultivation of biquinho pepper was in greenhouse and in vases, using a factorial of 4 x 4, with 4 doses of nitrogen (75, 150, 225 and 300 kg N ha^{-1}) and 4 water contents of soil (50, 75, 100 and 125% of field capacity). That experiment was in completely randomized blocks and had 3 replications. Watching the growth of the plants through the leaf area and total fresh phytomass highest values occurred when the highest dose of nitrogen tested was applied in combination with the amount of soil water close to the field capacity.
KEYWORDS: *Capsicum chinense*, field capacity, urea

INTRODUÇÃO

Com base em pesquisas, estima-se que um quarto da população mundial consome pimenta (Silva et al., 2015). Nesse cenário, o Brasil é o segundo maior centro de diversidade do gênero de pimentas "*Capsicum*", com maior concentração de espécies, cultivo e uso, nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (Domenico et al., 2012). Elas são bastante comercializadas, principalmente, em razão da grande abundância de produtos que usam pimenta como subproduto e pelas formas de consumo (Vieira Junior et al., 2019).

Em contrapartida ao diversos pontos positivos em cultivar pimentas, devido a grande variedade de pimentas, estudos científicos sobre alguns tipos ainda são escassos; por este motivo

objetivou-se com este trabalho identificar a melhor dose de nitrogênio e a percentagem de água no solo que proporcionasse a pimenta biquinho (*Capsicum chinense)* um maior crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com a pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) foi conduzido em casa de vegetação localizada na Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Campina Grande, Paraíba, Brasil, com coordenadas geográficas 7º13'11" de latitude sul e 35º52'31" de longitude oeste, a uma altitude de 550 m acima do mar. O solo utilizado foi retirado das proximidades do açude da Estação Experimental da Universidade Estadual da Paraíba, no município de Lagoa Seca, na Paraíba (PB) e levado para análise pelo Laboratório de Solos da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Setor de Ciência do Solo, Campus II, Areia – PB. O solo foi classificado como Neossolo Regolítico Distrófico e os resultados das análises físicas, químicas e de salinidade, estão nas tabelas 1, 2 e 3 respectivamente.

Tabela 1. Resultado da análise física do solo

Areia	Silte	Argila	Ds	Dp	Pt	Classe textural
.....	g kg^{-1}	.....				
659	101	240	1,38	2,63	0,48	Franco Argilo Arenoso

Ds – Densidade do solo; Dp – Densidade das partículas; Pt – Porosidade total

Tabela 2. Resultado da análise de fertilidade do solo

pH	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	$(H^{+}+Al^{+3})$	Al^{+3}	S	T	P	K^{+}	MO
	.....($cmol_c$ dm^{-3})							....(mg dm^{-3}).....		(g kg^{-1})
4,3	0,87	0,77	1,7	5,48	0,20	3,63	9,11	6,89	112,08	25,03

S – Soma de bases; T – Capacidade de troca catiônica; MO – Matéria orgânica

Tabela 3. Resultado da análise de salinidade do extrato de saturação do solo

pH	CE	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	RAS	PST	Classificação
	d Sm^{-1}	.....($mmol_c$ l^{-1}).....					%	Salino Sódico
5,56	5,96	7,0	12,25	29,61	1,87	9,54	18,66	

CE - Condutividade elétrica a 25 °C; RAS - Relação de sódio trocável; PST - Percentagem de Sódio Trocável

Prévio a instalação do experimento, foi determinada as necessidades de calagem do solo. Para isto, considerou-se a saturação de bases ideal em 70%, utilizando como corretivo a cal hidratada. Junto a incorporação da cal hidratada o solo ainda passou por processos de lixiviação para eliminar os sais em excesso.

O delineamento estatístico utilizado foi o fatorial 4 x 4 em blocos inteiramente casualizados, com 3 repetições, sendo 4 doses de ureia (75, 150, 225 e 300 kg N ha^{-1}) e 4 conteúdos de água do solo (50, 75, 100 e 125% da capacidade de campo), totalizando 48 unidades experimentais.

Cada unidade experimental consistiu de um vaso plástico com capacidade para 20 litros. Na base do vaso foi feito um orifício para permitir a saída do lixiviado. O orifício foi coberto por uma tela de nylon. Em seguida foi colocado uma camada de brita #1, distribuída por toda a base do vaso. Por fim foi depositado 20,5 kg de solo.

Sete dias antes do transplantio das mudas de pimenta biquinho para os vasos definitivos, o solo recebeu adubação com superfosfato simples (120 kg ha^{-1} de P2O5) e no ato do transplantio as plantas, com trinta dias de semeadura, foram fertilizadas com cloreto de potássio (80 kg ha^{-1} de K20). Trinta dias após o transplantio das mudas de pimenta biquinho para os vasos definitivos foi iniciada a adubação com as doses de ureia correspondentes aos tratamentos pré-estabelecidos. A fertilização nitrogenada foi feita em três aplicações iguais, a cada quinze dias e com o solo em capacidade de campo. As recomendações de adubação NPK foram de Cavalcanti et al. (2008) para a cultura do pimentão (*Capsicum annuum*). O conteúdo de água do solo no ato das adubações fosfatadas e potássicas até o início dos tratamentos de água permaneceu na capacidade de campo. Para isso, aplicou-se diariamente uma lâmina de reposição de água, correspondente a lâmina de água evapotranspirada e determinada utilizando um tanque de evaporação classe A reduzido, de ferro galvanizado com 60 cm de diâmetro e 25,5 cm de profundidade (Queiroz et al., 2013) e instalado dentro da casa de vegetação. Uma vez as plantas adaptadas ao transplantio, iniciou-se os tratamentos de água, calculadas segundo a equação de Mantovani et al. (2009): L = (Ud – Ua) * ds * prof, em que:

L - lâmina de reposição diária de água, Ud - conteúdo de água do solo desejado, Ua - conteúdo de água do solo atual, ds - densidade do solo e prof - profundidade do solo.

Aos 120 dias após o transplantio das mudas de pimenta biquinho para os vasos definitivos e com base em Silva (2017) foram medidos o comprimento e a largura de três folhas aleatórias de cada planta, localizadas na parte superior, mediana e inferior de sua copa, para obter o comprimento médio (cm) e a largura média (cm), posições recomendadas por Nascimento (2017). Com estas informações utilizou-se a equação AF = (0,5979 * X), proposta por Rezende et al. (2002), para calcular a área foliar (AF) da cultura do pimentão, em que X é o produto do comprimento médio da folha pela largura média da folha (cm^2). A área foliar total foi obtida pelo número total de folhas, contabilizadas a partir de 3 cm, multiplicado pela área foliar (AF).

A Fitomassa Fresca Total da Planta (FFT) foi a soma da Fitomassa Fresca da Parte Aérea (FFA) com a Fitomassa Fresca da Raiz (FFR). No final do ciclo da pimenta, aos 230 dias, para se obter a Fitomassa Fresca da Raiz (FFR) todas as extensões da raiz foram pesadas em uma balança analítica (0,01g) e para determinar a Fitomassa Fresca da Parte Aérea (FFA) foram pesados o caule, ramos e folhas frescas. Os resultados, obtidos no final do experimento, foram submetidos à análise de variância pelo teste F e análise de regressão com o uso do programa computacional SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo da análise de variância para as variáveis de crescimento da pimenta biquinho (Tabela 4), observou-se que o fator nitrogênio influenciou a Área Foliar (AF) a nível de 5% de significância e a 1 % de probabilidade a Fitomassa Fresca Total (FFT) da planta. Já o fator água do solo afetou de maneira considerável as variáveis analisadas a nível de 1 %; enquanto a interação entre as doses de nitrogênio e o conteúdo de água do solo afetou de maneira significativa a 5% e a 1% de probabilidade a Área Foliar e a Fitomassa Fresca Total, respectivamente.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para a área foliar (AF) e Fitomassa Fresca Total (FFT) da pimenta biquinho

		Crescimento	
Fonte de variação	GL	AF	FFT
Nitrogênio	3	*	**
Regressão Linear	1	**	**
Regressão Quadrática	1	*	**
Água do solo	3	**	**
Regressão Linear	1	**	**
Regressão Quadrática	1	*	* *
Nitrogênio X Água do solo	9	*	**
CV %	-	15,95	3,91

** e * significativo a 1% e a 5 % de probabilidade, respectivamente; ns - não significativo, CV = coeficiente de variação

Na Tabela 5 está a análise de variância das interações entre os conteúdos de água no solo e as doses de nitrogênio. Observou-se que a Área Foliar (AF) e a Fitomassa Fresca Total (FFT) da planta sofreram interação da água dentro das doses de 225 e 300 kg N ha^{-1}, a nível de 1% de probabilidade. A Fitomassa Fresca Total se mostrou mais sensível do que a Área foliar sendo influenciada a nível de 1% de probabilidade pela interação entre a água versus 75 kg N ha^{-1}. No entanto, a interação entre a água do solo e a dose de 150 kg N ha^{-1} não influenciou nenhuma das variáveis.

Tabela 5. Resumo da análise de interação água X nitrogênio para a Área Foliar (AF) e Fitomassa Fresca Total (FFT) da pimenta biquinho

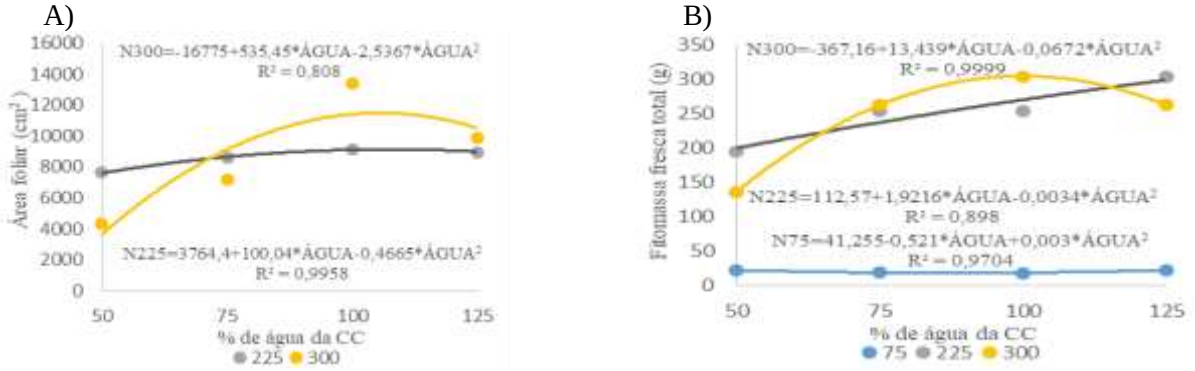
		Crescimento	
Fonte de variação	GL	AF	FFT
Água dentro de 75 kg N ha^{-1}	3	ns	**
Regressão Linear	1	ns	**
Regressão Quadrática	1	ns	**
Água dentro de 150 kg N ha^{-1}	3	ns	ns
Regressão Linear	1	ns	ns

Regressão Quadrática	1	ns	ns
Água dentro de 225 kg N ha^{-1}	3	**	**
Regressão Linear	1	**	**
Regressão Quadrática	1	*	**
Água dentro de 300 kg N ha^{-1}	3	**	**
Regressão Linear	1	**	**
Regressão Quadrática	1	*	**

** e * significativo a 1% e a 5 % de probabilidade, respectivamente; ns - não significativo

Na Figura 1, estão expostos os gráficos de regressão múltipla para a Área Foliar (Figura 1A) e para a Fitomassa Fresca Total (Figura 1B). Para a área foliar houve o maior valor (11403 cm^2) com a combinação de 300 kg N ha^{-1} e 100% da capacidade de campo (Figura 1A). Para a fitomassa fresca total (FFT), exposta na Figura 1B observou-se que a dose de 75 kg N ha^{-1} com a umidade do solo de 87,02% da capacidade de campo (CC) propiciaram o menor valor (18,64g) e que ao aumentar a dose nitrogenada para 225 kg ha^{-1} com o conteúdo de água do solo em 125% da capacidade de campo (CC), houve o aumento da fitomassa para 299,65g. No entanto, foi a dose de 300 kg N ha^{-1} com o solo a 100 % da CC, a melhor combinação entre os tratamentos testados, atingindo a FFT de 304,74g e levando a pensar que esta quantidade de nitrogênio e de água devem ser as utilizadas na adubação/irrigação da pimenta biquinho para atingir resultados significativos de fitomassa, e que não se deve disponibilizar água excedendo a capacidade de campo do solo, podendo prejudicar sua fertilidade.

Figura 1. Área Foliar (A) e Fitomassa Fresca total (B) da pimenta biquinho em função dos conteúdos de água do solo para diferentes doses de nitrogênio



Desta forma, e de acordo com o observado, pode-se dizer ainda que as doses de 75 kg N ha^{-1} junto aos conteúdos de água do solo, provavelmente, foram insuficientes para provocar bons resultados de crescimento da pimenta, uma vez que os resultados obtidos através das equações de regressão com a dose de 75 kg N ha^{-1} foram menores que os resultados estimados com as doses maiores de 225 e 300 kg N ha^{-1}. Isso pode ter ocorrido pelo fato do N está entre os nutrientes mais importantes para as pimenteiras, influenciando todas as fases da planta (Aragão et al., 2012) e pela relação do nutriente com os processos de formação de novos órgãos (Taiz & Zeiger, 2013).

Aragão et al. (2011) identificaram redução da produção da parte aérea do pimentão, quando a lâmina de irrigação aumentou de 100 para 125% da evaporação do tanque classe A. Uma provável explicação está ligada ao excesso de água aplicada no solo, que pode ter lixiviado os nutrientes. Araújo et al. (2015) testaram diferentes doses de N sobre a fitomassa da parte aérea do pimentão. Os autores verificaram os melhores valores do experimento em variáveis relacionadas ao aparecimento de folhas do pimentão, quando foi aplicado a maior dosagem do fertilizante. Corroborando aos resultados deste trabalho, Almeida et al. (2017) observaram que a pimenta biquinho apresentou ganhos no aparecimento de folhas quando aumentou a disponibilidade de N no solo, explicando o fato ao defender a ideia de que este macronutriente é o responsável pela maior produção de fitomassa nas plantas.

CONCLUSÃO

A maior Área Foliar e a melhor Fitomassa Fresca total da pimenta biquinho, neste experimento, foram observados quando aplicou-se a maior dose de nitrogênio testada em combinação com a quantidade de água do solo próximo a capacidade de campo.

REFERÊNCIAS

Almeida, R. N. de.; Ferraz, D. R; Silva, A; Cunha, E. G; Vieira, J. C; Souza, T. da Silva; Berilli, S. da S. Utilização de lodo de curtume em complementação ao substrato comercial na produção de mudas de pimenta biquinho. Revista Scientia Agraria, v.18, n.1. p.20-33, 2017.

Aragão, V. F.; Fernandes, P. D.; Gomes Filho, R. R.; Carvalho, C. M.; Santos Neto, A. M.; Carvalho, C. M.; Feitosa, H. O. Efeito de diferentes lâminas de irrigação e níveis de nitrogênio na fase vegetativa do pimentão em ambiente protegido. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, v.5, n.4, p.361-375, 2011.

Aragão, V. F.; Fernandes, P. D.; Gomes Filho, R. R.; Carvalho, C. M.; Feitosa, H. O.; Feitosa, E. O. Produção e eficiência no uso da água do pimentão submetido a diferentes lâminas de irrigação e níveis de nitrogênio. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, v.6, n.3, p.207-216, 2012.

Araújo, D. L. de.; Véras, M. L. M; Melo Filho, J. S. de.; Irineu, T. H. da S.; Andrade, R. Desempenho do pimentão (*Capiscum annuum L.*) sob fertilizante e adubação orgânica. Revista Terceiro Incluído, v.5, n.2, p.275-284, 2015.

Cavalcanti, F. J. de A.; Santos, J. C. P. dos.; Pereira, J. R..; Leite, J, P.; Silva, M, C, L. da.; Freire, F, J.; Silva, D. J. da.; Sousa, A. R. de.; Messias, A, S.; Faria, C, M, B, de.; Burgos, N.; Lima Junior, M. A.; Gomes, R. V.; Cavalcanti, A. C.; Lima, J. F. W. F. Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2° aproximação. Secretaria de agricultura e Reforma Agrária. Comissão Estadual de fertilidade do solo, 2008. RECIFE, PE. 181 p.

Domenico, C. I.; Coutinho, J. P.; Godoy, H. T.; Melo, A. M. T. Caracterização agronômica e pungência em pimenta de cheiro. Revista Horticultura Brasileira, v. 30, n. 3, p. 466-472, 2012.

Mantovani, E. C; Bernardo, S; Palaretti, L. F. Irrigação, Princípios e Métodos. 1.ed.Viçosa: UFV, 2009. 355p.

Nascimento, E. C. S. Cultivo orgânico de pimenteiras Malagueta sob níveis de água residuária e doses de esterco bovino. Campina Grande: UFCG, 2017. 80f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem).

Queiroz, T. M. de.; Carvalho, J. de A.; Rabelo, G. F. Desenvolvimento de Sistema de Automação da Irrigação para Ambiente Protegido Utilizando Tanque de Evaporação. Revista Enciclopédia Biosfera, v. 9, n.16, p. 2897-2905, 2013.

Rezende, F. C.; Frizzone, J. A.; Pereira, A. S.; Botrel, T. A. Plantas de pimentão cultivadas em ambiente enriquecido com CO2. II. Produção de matéria seca. Revista Acta Scientiarum, v.24, n.1, p.152 –1533, 2002.

Silva, H. W.; Costa, L. M.; Resende, O.; Oliveira D. E. C.; Soares, R. S.; Vale, L. S. R. Higroscopicidade das sementes de pimenta (*Capsicum chinense L.)*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.19, n.8, p.780-784, 2015.

Silva, V. F. Cultivo de Pimenteiras Submetidas a Níveis e Qualidades de Água de Irrigação e Fontes Orgânicas de Adubos. Campina Grande: UFCG, 2017. 184f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem).

Taiz, L. e Zeiger, E. Fisiologia vegetal. 5.ed. Porto Alegre: Art Med, 2013. 918p.

Vieira Junior, W. G.; Matos, D. J. de C.; Oliveira, T. C. de.; Lima, I. R.; Braga, A. P. M.; Souza, R. F. de.; Moura, J. B de. Arbuscular mycorrhizal fungi associated with pepper ten lines rhizosphere chillies Capsicum frutescens. Ipê Agronomic Journal, v.3, n.1, p.107–115, 2019.