INTERAÇÃO ENTRE FÓSFORO E PLANTIO ADENSADO SOBRE A PRODUÇÃO DE FRUTOS E A QUALIDADE DE SEMENTES DE PIMENTA JALAPENHO

Ana Cláudia Pacheco Santos¹, Nara Ricci²

¹Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Programa de Pós Graduação em Agronomia, Presidente Prudente – SP.

²Fazenda Pomag, Anhumas/SP. E-mail: anaclau@unoeste.br

RESUMO

O cultivo da pimenta jalapenho (*Capsicum annuum*) é difundido em muitas regiões do Brasil, apresentando-se como uma excelente alternativa de renda para o produtor rural. Visando contribuir para a melhoria do sistema de produção desta espécie, este experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar diferentes espaçamentos (convencional e adensado) e adubações (convencional e convencional acrescida de superfosfato simples) sobre a produção de frutos e o vigor das sementes. Verificou-se a ausência de interação entre os fatores espaçamento e adubação sobre essas variáveis, ocorrendo apenas efeitos significativos dos fatores isoladamente. Os diferentes espaçamentos não resultaram em diferença significativa com relação ao número, peso, comprimento e diâmetro dos frutos, permitindo inferir que o plantio em espaçamento adensado pode ser recomendado para a produção da pimenta jalapenho. A adubação mineral acrescida de superfosfato simples resultou em aumento do número de frutos por planta, porém sem resultar em melhoria na qualidade fisiológica das sementes (avaliada pela porcentagem de emergência na primeira contagem, emergência total e velocidade de emergência).

Palavras chave: superfosfato simples, população de plantas, qualidade fisiológica da semente.

INTERACTION BETWEEN PHOSPHORUS AND DENSIFICATION ON FRUIT PRODUCTION AND QUALITY OF SEEDS IN JALAPENHO PEPPER

ABSTRACT

The cultivation of jalapenho pepper (*Capsicum annuum*) is widespread in many regions of Brazil, presenting itself as an excellent alternative for farmers. To contribute to the improvement of the production system of this specie, this experiment was conducted to evaluate different spacing (conventional and dense) and fertilization (conventional and conventional plus superphosphate) on the production of fruit and seed vigor. There was a lack of interaction between the factors spacing and fertilization on these variables, occurring only significant effect of isolated factors. Different spacing's resulted in no significant difference with respect to the fruit number, weight, length and diameter, inferring that planting in dense space can be recommended for the production of jalapenho pepper. The mineral fertilizer plus superphosphate resulted in increased number of fruits per plant, but without resulting in improved seed quality (measured by the percentage of emergency in the first count, the total emergence and emergence rate).

Keywords: superphosphate, plant population, physiological seed quality.

INTRODUÇÃO

O cultivo de pimentas ocorre praticamente em todas as regiões do Brasil e é um dos melhores exemplos de agricultura familiar e de integração pequeno agricultor-agroindústria. Dentre as espécies cultivadas, *Capsicum annuum* é a mais conhecida e a que apresenta maior importância econômica e distribuição mundial.

A pimenta jalapenho é resultante do melhoramento genético de pimentas do gênero *Capsicum*, sendo consumida tanto fresca como desidratada e na forma molhos e conservas (HERNÁNDEZ, 1994). A cultivar Grande, originária dos EUA, é um híbrido caracterizado por plantas vigorosas e de alta produção, apresentando frutos grandes e de pungência média.

Para obtenção de maiores respostas e tecnologias que resultem em maiores rendimentos de frutos, o emprego de uma população adequada de plantas é fator fundamental. A busca por uma maior produção por área é um ponto fundamental para produtores que destinam sua produção para a industrialização, foco principal dos produtores de pimenta jalapenho.

Os estudos referentes à adubação de pimentas encontrados na literatura foram obtidos com outras espécies do gênero *Capsicum*, como os pimentões (MARCUSI et al., 2004; SILVA et al., 1999), a pimenta Tabasco (CHAVES et al., 2006) e pimenta do reino (VELOSO et al., 2000). Inexistem, portanto, informações referentes à adubação de pimenta jalapenho. Somado a este fato, na maioria dos boletins técnicos não existem recomendações específicas para as pimentas do grupo Jalapenho, fazendo com que os produtores sigam as recomendações para as pimentas hortícolas e pimentão.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de pimenta jalapenho, utilizando diferentes espaçamentos e adubação mineral acrescida de superfosfato simples.

METODOLOGIA

O experimento foi instalado em um plantio comercial de pimenta jalapenho localizado no município de Anhumas/ SP, cujas coordenadas são latitude 22° 10'43'', longitude 51° 13'14'' e altitude de 445m, no período de maio a setembro de 2010. O clima do município, de acordo com a classificação de Köppen é do tipo AW (clima tropical com estação seca de inverno), com pluviosidade anual em torno de 1290,7mm e temperatura média anual de 22,8°C.

O solo é classificado como Argissolo (EMBRAPA, 1999). As características químicas do solo da área experimental foram determinadas, para a camada de 0-20cm, segundo Raij et al. (2001), e apresentaram os seguintes resultados: P resina (8 mg dm⁻³), M.O. (9 mg dm⁻³), pH (CaCl₂) (4,5), K

(0,3 mmolc dm⁻³), Ca (8 mmolc dm⁻³), Mg (6 mmol dm⁻³), Al (2 mmol dm⁻³) V (43%), S (4 mg dm⁻³), Fe (15 mg dm⁻³), Mn (2,6 mg dm⁻³), Zn (0,5 mg dm⁻³), Cu (0,4 mg dm⁻³) e B (0,1 mg dm⁻³).

A área do experimento foi gradeada, nivelada e adicionou-se calcário para correção da acidez, segundo análise de solo e recomendações de Raij et al. (1997). Foram utilizadas sementes comerciais de pimenta jalapenho 'Grande', para a produção de mudas em viveiro. A irrigação foi realizada através de canhão rotativo.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 4 tratamentos (resultantes da interação entre 2 espaçamentos e 2 formas de adubação) e 4 repetições (parcelas compostas de 10 plantas). Avaliou-se o efeito da interação entre os fatores espaçamento e adubação sobre a produção de frutos e o vigor das sementes. Os espaçamentos testados foram de 0,25m entre plantas X 1m entre linhas (população de 40.000 plantas ha⁻¹) e 0,35m entre plantas X 1m entre linhas (população de 28.571 plantas ha⁻¹). Os tipos de adubações testados foram formulação NPK e formulação NPK acrescida de fósforo (na forma de superfosfato simples - SS, composto por 18% de P₂O₅, 12% de enxofre e 19% de cálcio).

As quantidades de adubo NPK e SS foram estabelecidas conforme a análise de solo e seguindo as recomendações do Boletim Técnico 100 do IAC (RAIJ et al.,1997). A formulação NPK foi aplicada no plantio e em cobertura. A aplicação de plantio foi realizada com a fórmula 04-30-10, sendo incorporados 214 g por metro linear (sem acréscimo de SS) e 107g por metro linear adicionados de 107g de SS. A adubação de cobertura foi realizada em duas etapas com a fórmula 20-00-20 (aplicando-se 30g por metro linear). A primeira aplicação foi efetuada aos 30 dias e a segunda aos 70 dias após o plantio das mudas.

A colheita foi realizada aos 133 dias após o plantio e a produção das plantas foi avaliada pelo número de frutos por planta (NF); comprimento dos frutos (CF) em cm; diâmetro dos frutos (DF) em cm e peso dos frutos em g/fruto.

Foram coletadas sementes provenientes de todos os tratamentos com a finalidade de se avaliar o efeito dos tratamentos sobre o vigor das mesmas, através das seguintes variáveis: a) porcentagem de emergência na primeira contagem da germinação (7 DAS), b) porcentagem de emergência total (21 DAS) e c) índice de velocidade de emergência (IVE).

Para a realização do teste de emergência, foram separadas duzentas sementes de cada tratamento, as quais passaram por secagem a uma temperatura de 25°C durante 48 horas. Após a secagem das sementes, realizou-se a semeadura em bandejas de polietileno (200 células), utilizando-se substrato comercial (Bioplant). Cada tratamento foi composto de quatro subamostras de 50 sementes e as bandejas foram mantidas em laboratório. As contagens de

emergência ocorreram aos 7, 14 e 21 DAS, sendo expressas em porcentagem, conforme Brasil (2009). Foram consideradas somente as plântulas normais que emergiram e que apresentavam o cotilédone aberto. O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado de acordo com Maguire (1962).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT (SILVA, 2010).

RESULTADOS

De acordo com a Tabela 1, verifica-se a ausência de interação entre os fatores espaçamento e adubação sobre as variáveis de produção da pimenta jalapenho. Porém na avaliação isolada dos fatores observou-se resposta satisfatória da adubação, ocorrendo aumento do número de frutos por planta quando houve adição de superfosfato simples ao adubo NPK. Os diferentes espaçamentos testados não resultaram em diferença significativa com relação ao número, peso, comprimento e diâmetro dos frutos.

Tabela 1. Número, peso, comprimento e diâmetro de frutos de pimenta jalapenho 'Grande' em função do espaçamento de plantio e adubação acrescida de fósforo.

Fatores	Número de frutos planta ⁻¹	Peso (g)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)
Espaçamento 0,25 x 1m	19,14	29,75	7,87	2,61
Espaçamento 0,35 x 1m	18,44	29,28	7,75	2,74
F	0,3714 ns	0,1233 ns	0,3365 ns	2,3191 ns
NPK	15,50 b	29,20 a	7,80	2,68
NPK + SS	22,07 a	29,17 a	7,81	2,67
F	32,76 **	0,0004 ns	0,0013 ns	0,0122 ns
CV (%)	12,22	9,81	5,18	6,26

Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo Teste Tukey.

*Significativo a 5% de probabilidade. ** Significativo a 1% de probabilidade

Na avaliação dos efeitos dos fatores espaçamento e adubação sobre a emergência inicial das sementes de pimenta jalapenho Grande (avaliada aos 7 DAS), verifica-se a ocorrência de interação significativa entre os mesmos (Tabela 2). Com a utilização do espaçamento convencional

(0,35cm entre plantas) obteve-se uma maior emergência inicial das sementes quando foi aplicada apenas a adubação com NPK. Entretanto, quando se realizou o plantio adensado (0,25 cm entre plantas), a suplementação com superfosfato simples na adubação de NPK resultou em aumento na emergência inicial das sementes.

Tabela 2. Primeira contagem da emergência (%) de sementes de pimenta jalapenho ‘Grande’ em função do espaçamento de plantio e adubação acrescida de superfosfato simples.

Fatores	Adubação NPK	Adubação NPK + SS
Espaçamento 0,25	42 bB	54 aA
Espaçamento 0,35	63,5 aA	46,5 aB
F	18,89 **	
CV (%)	12,95	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Emergência final (E%) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de pimenta jalapenho ‘Grande’ em função do espaçamento de plantio e adubação acrescida de fósforo.

Fatores	E (%)	IVE
Espaçamento 0,25 x 1m	84,8 b	18,05 b
Espaçamento 0,35 x 1m	94,0 a	20,14 a
F	14,82 **	18,52**
NPK	93 a	19,89 a
NPK + SS	85,8 b	18,30 b
F	9,11 *	10,72**
CV (%)	5,38	5,08

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Na Tabela 3 são apresentados os valores de emergência final e índice de velocidade de emergência das sementes. Verifica-se a ausência de interação entre os fatores espaçamento e adubação sobre essas variáveis, ocorrendo apenas efeitos significativos de forma isolada. Quando se observa os tipos de espaçamento, nota-se que no convencional ocorreram maiores emergência final (E%) e velocidade de emergência das sementes. Para o fator adubação, embora a adição de fósforo tenha proporcionado uma maior emergência inicial das sementes produzidas (Tabela 2), este padrão de resposta não se repetiu para as variáveis de emergência final e velocidade de

emergência, sendo que os melhores resultados foram obtidos quando se aplicou apenas NPK, sem adição de superfosfato simples.

DISCUSSÃO

Com base nos resultados deste experimento, é possível sugerir que a melhor maneira de condução da pimenta jalapenho é o plantio realizado com espaçamento adensado, o qual resulta em maior quantidade de plantas por hectare, e portanto obtenção de uma maior produção por área. Ainda, de acordo com recomendações da Embrapa Hortaliças, as cultivares de pimenta jalapenho que apresentam porte reduzido, como é o caso da cultivar Grande, permitem um plantio mais adensado, o qual resulta em frutos de excelente qualidade, com aroma típico e maturação mais concentrada (RIBEIRO et al., 2002)

Em relação à produtividade, conforme o resultado do número médio de frutos produzidos por planta (tabela 1), verifica-se que com a adição de superfosfato simples ao NPK no espaçamento adensado (0,25m X 1m), seriam obtidas 25,7 toneladas de frutos por hectare na primeira colheita da pimenta jalapenho.

A adubação adequada das plantas é um dentre os muitos fatores que afetam as sementes, tanto quando se avalia a quantidade de sementes produzidas como a qualidade fisiológica das mesmas. O aspecto nutricional das plantas tem se mostrado, um fator que afeta tamanho, peso das sementes e vigor (EUSTÁQUIO de SÁ, 1994). De forma similar, a densidade de plantas por área também pode se relacionar com o vigor das sementes. Barbedo et al. (2000), avaliaram os efeitos da utilização de diferentes populações em cenoura sobre a qualidade das sementes. O aumento da população de plantas dificultou o manejo da cultura, principalmente no menor espaçamento (400.000 plantas), sendo que a qualidade fisiológica das sementes, de modo geral, permaneceu inalterada.

A maior porcentagem de emergência na primeira contagem para as sementes oriundas de plantas que receberam adubação acrescida de SS (Tabela 2) pode ser explicada pelo fato de que na composição do adubo superfosfato simples são encontrados macronutrientes essenciais para a planta além do fósforo, tais como cálcio e enxofre. A qualidade fisiológica da semente é caracterizada pela capacidade de máxima germinação e vigor, possíveis devido à formação completa dos sistemas bioquímico, morfológico e estrutural (NAKADA et al., 2011). Entretanto, as respostas observadas sobre os efeitos da nutrição das plantas na qualidade das sementes produzidas nem sempre são concordantes e ocorre variação em função da espécie, das condições ambientais, do estágio de desenvolvimento da planta no qual o fertilizante foi aplicado e do tipo de nutriente (EUSTÁQUIO DE SÁ, 1994).

De maneira geral pelas respostas obtidas neste experimento, a adição de fósforo colaborou para maior produção de frutos por planta em pimenta jalapenho 'Grande', independentemente do tipo de espaçamento utilizado. Embora o fósforo tenha apresentado respostas positivas sobre a germinação e o vigor de sementes de várias espécies, neste trabalho não ocorreu aumento na qualidade fisiológica de sementes quando houve acréscimo de fósforo na adubação. Este resultado está em concordância com aqueles obtidos em quiabeiro (ZANIN ; KIMOTO, 1980) e feijão (SÁ, 1982), onde a adubação NPK ocasionou efeitos na produção, mas não afetou a qualidade das sementes produzidas (representada por um conjunto de variáveis relacionadas à germinação ou emergência da semente).

CONCLUSÃO

O plantio realizado em espaçamento adensado pode ser recomendado para a produção da pimenta jalapenho 'Grande'. A aplicação de adubação mineral acrescida de superfosfato simples resultou em aumento do número de frutos por planta, porém sem resultar em melhoria na qualidade fisiológica das sementes.

REFERÊNCIAS

BARBEDO, A.S.C.; CÂMARA, F.L.A.; NAKAGAWA, J.; BARBEDO, C.J. População de plantas, método de colheita e qualidade de sementes de cenoura, cultivar Brasília. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v.35, n.8, p. 1645-1652, 2000

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Secretaria de Defesa Agropecuária**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p.

CHAVES, S.W.P.; AZEVEDO, B.M.; AQUINO, B.F.; VIANA, T.V.A.; MORAIS, N.B. Rendimento da pimenteira em função de doses de nitrogênio. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza-CE, v.37, n.1, p. 19-24, 2006.

EUSTÁQUIO de SÁ, M. Importância da adubação na qualidade de sementes. In: EUSTÁQUIO de SÁ, M.; BUZZETI, S. **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994 p.65-98.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Produções de Informações, 1999. 412p.

HERNÁNDEZ, J.H. Hot jalapeño pepper crop in Vera Cruz, México. Capsicum and Eggplant Newsletter, Turin, v.13, p. 44-47, 1994.

MACUSSI, F.F.N. ; VILLAS BOAS, R.L. ; GODOY, L.J.G. ; GOTO, R. Macronutrient accumulation and partitioning in fertirrigated sweet pepper plants. **Scientia Agricola**, v.61, n.1, p.62-68, 2004.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.
<http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>

NAKADA, P.G. et al. Desempenho fisiológico e bioquímico de sementes de pepino nos diferentes estágios de maturação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.1, p.113-122, 2011.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222011000100013>

RAIJ, B. van ; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. ; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 Ed. Campinas: IAC , 1997. 285p. (Boletim Técnico 100).

RIBEIRO, C.S.C.; SOUZA, O.B.; KICH, A.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Lançamento de três cultivares de pimenta do tipo Jalapeño pela **Embrapa Hortaliças**. Disponível em:
<http://abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos...> Acesso em: 08/05/2013.

SÁ, M.E. Efeitos da adubação fosfatada e da densidade de plantas na produção e qualidade das sementes obtidas em quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) Piracicaba: ESALQ/USP, 1982. Dissertação (Mestrado).

SILVA, F. A. S. **ASSISTAT**. Versão 7.5 beta, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB. 2010.

SILVA, M. A. G.; BOARETTO, A. E.; MELO, A. M. T.; FERNANDES, H. M. G.; SCIVITTARO, W. B. Rendimento e qualidade de frutos de pimentão cultivado em ambiente protegido em função do nitrogênio e potássio aplicados em cobertura. **Scientia Agrícola**, v.56, n.4, p.1119-1207, 1999.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90161999000500023>

VELOSO, C.A.C.; CARVALHO, E.J.M.; MALAVOLTA E.; MURAOKA T. Resposta de cultivares de pimenta-do-reino aos nutrientes NPK em um latossolo amarelo da amazônia oriental **Scientia Agrícola**, v.57, n.2, p.343-347, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162000000200023>

ZANIN, A.C.W., KIMOTO, T. Efeito da adubação e espaçamento na produção de sementes do quiabeiro. **Revista Brasileira de Sementes**, v.2, n.3, p.105-112, 1980.