

INFLUÊNCIA DE FONTES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO NOS SINTOMAS DE ATAQUE DE CIGARRINHA-VERDE E COLEOPTEROS DESFOLHADORES EM FEIJOEIRO

Marcelo Valentini Arf¹; Salatiér Buzetti²; Orivaldo Arf²; Marcos Doniseti Michelotto²; Everton Luis Finoto³; Antonio Lúcio Mello Martins³; Claudinei Kappes¹.

¹Mestrando do PPG em Agronomia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Avenida Brasil, 56, Centro, Ilha Solteira, SP, CEP 15385-000. E-mail: marceloarf@hotmail.com; code.agro@hotmail.com

²Professores do Curso de Agronomia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, Caixa Postal 56, CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP, E-mail: sbuzetti@agr.feis.unesp.br, arf@agr.feis.unesp.br

³Eng. Agr., Dr., Pesquisador Científico, Pólo Apta Centro Norte, CEP. 15830-000. Pindorama, SP. E-mail: michelotto@apta.sp.gov.br; evertonfinoto@apta.sp.gov.br; lmartins@apta.sp.gov.br

RESUMO: O nitrogênio é o nutriente mais exigido pelo feijoeiro, entretanto, quando aplicado em época e fonte inadequadas pode propiciar o ataque de pragas, na cultura. O trabalho foi desenvolvido em área experimental do Pólo Apta Centro Norte, localizado no município de Pindorama (SP), em Argissolo Eutrófico A moderado, com o objetivo de avaliar a percentagem de plantas com sintomas de ataque de cigarrinha-verde e vaquinhas em feijoeiro de inverno cultivado em sistema plantio direto submetido a fontes e épocas de aplicação de nitrogênio. Os tratamentos foram constituídos por três fontes de nitrogênio (Uréia, Sulfato de amônio e Sulfonitrato de amônio com inibidor de nitrificação) e diferentes épocas de aplicação (testemunha sem N; semeadura; estágio de desenvolvimento V_3 ; estágio de desenvolvimento V_{4-5} ; 1/3 semeadura + 2/3 estágio V_3 ; 1/3 semeadura + 2/3 estágio V_{4-5}), com quatro repetições. Quando as plantas estavam com aproximadamente 60 dias após a emergência, foram avaliadas 30 plantas por parcela para determinação da percentagem de plantas com sintomas de ataque de cigarrinha-verde e vaquinhas. Os resultados possibilitaram concluir que as fontes de nitrogênio (Uréia, Sulfato de amônio e Sulfonitrato de amônio com inibidor de nitrificação) não interferiram na percentagem de plantas com sintomas de ataque de cigarrinha-verde e vaquinhas; a adubação nitrogenada, quando aplicada toda no estágio de desenvolvimento V_3 , resulta em maior percentagem de plantas com sintomas de ataque de cigarrinha-verde e menor ataque de vaquinhas.

Palavras-chaves: *Phaseolus vulgaris* L., adubação nitrogenada, insetos, praga.

INFLUENCE OF NITROGEN SOURCES AND APPLICATION TIMES ON SYMPTOMS OF GREEN-LEAFHOPPER AND BEATLES DEFOLIATION ATTACK ON COMMON BEAN CROP

SUMMARY: Nitrogen is the nutrient most required by the bean crop, however, when applied in time and inadequate supply can provide pest attack to this crop. The study was conducted at experimental area of Pólo Apta North Center, located in the Pindorama (SP) county in a typical clayey Alfisol with the aim of evaluating the percentage of plants with leafhopper and defoliators beetle attack symptoms on common bean cropped in no till system in winter under sources and times of nitrogen application. The treatments were constituted of three nitrogen sources (urea, ammonium sulfate and ammonium sulfonitrate with nitrification inhibitor) and different application times (control, at sowing, at V_3 stadium, at V_{4-5} stadium, 1/3 at sowing + 2/3 at V_3 stadium, 1/3 at sowing + 2/3 at V_{4-5} stadium) with four replications. When the plants were about 60 days after emergence, 30 plants were assessed per plot to determine the percentage of plants with symptoms of leafhopper and defoliators beetle attack. The results showed that the nitrogen sources (urea, ammonium sulfate and ammonium sulfonitrate with nitrification inhibitor) did not affect the percentage of plants with symptoms of leafhopper and defoliators beetle attack, nitrogen when

applied at V₃ stadium results in higher percentage of plants with symptoms of leafhopper attack and smaller attack of defoliators beetle.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L., fertilization, pest, insects.

INTRODUÇÃO

A cultura do feijão no Brasil ocupa aproximadamente 4 milhões de hectares, onde se obtém produtividade média de 882 kg ha⁻¹ (Conab, 2009). Atualmente, o principal enfoque da exploração da cultura do feijão é determinar a produtividade almejada em função da maximização da lucratividade. Nesse contexto, o produtor deve otimizar o sistema de produção (tecnologia) para obtenção da referida produtividade. Sendo assim, o controle de pragas é uma das atividades de importância econômica que necessita ser enquadrada nesse contexto (Fancelli & Dourado Neto, 2007).

Fatores como condições climáticas, cultivares, práticas culturais e principalmente a ocorrência de insetos pragas (várias espécies de artrópodes) podem causar reduções significativas na produtividade desta cultura. Dependendo da espécie da praga, da fase de desenvolvimento da cultura, da cultivar e da época de semeadura ou cultivo do feijoeiro, os danos causados podem chegar a 100%. Dentre as pragas encontradas nas lavouras de feijão no Brasil, as responsáveis pelas maiores perdas na produção são a cigarrinha-verde (*Empoasca kraemeri*), as vaquinhas (*Diabrotica speciosa*, *Lagria villosa* e *Cerotoma arcuatus*), a mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo A e B), os ácaros (*Polyphagotarsonemus latus* e *Tetranychus urticae*) e os percevejos (*Neomegalotomus parvus*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*) (Barbosa, 2007). Do ponto de vista econômico, Stone & Sartorato (1994) citam a cigarrinha-verde e a mosca-branca como as pragas mais importantes.

Os sintomas de ataque da cigarrinha-verde se caracterizam pelo enfezamento das plantas, que passam a mostrar os folíolos

enrolados para baixo ou arqueados. As plantas severamente atacadas atrofiam e não se desenvolvem. Os danos são resultantes da sucção de seiva e introdução de substâncias tóxicas durante a alimentação (Sartorato et al., 1987); as plantas têm menor porte, com reduções no comprimento e número de vagens por planta, número e peso de grãos por vagem (Ramalho, 1978). Já os adultos das vaquinhas alimentam-se das folhas e, em altas populações provocam diminuição da produção (Gallo et al., 2002). Entretanto, para a decisão de controle, devem ser feitas amostragens da lavoura, observando-se os níveis de controle específico para cada espécie (Barbosa, 2007).

Em Jaboticabal - SP, Boiça Jr. et al. (2000) desenvolveram um trabalho com o objetivo de estudar o efeito de quatro genótipos de feijoeiro (IAPAR MD-806, IAPAR MD-808, IAC-Carioca e Bolinha), adubação (com e sem adubação de 330 kg ha⁻¹ de superfosfato simples + 30 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio no sulco e 200 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio em cobertura) e inseticidas (com e sem aplicação semanal de fosfamidom 500 e metamidofós BR na dose de 0,5 L ha⁻¹), nas populações da cigarrinha-verde e mosca-branca, na época de semeadura "de inverno". Observaram que os danos por cigarrinha-verde foram menos intensos nos genótipos IAPAR MD-806 e IAPAR MD-808 em relação ao Bolinha e IAC-Carioca e que a adubação não influenciou o número médio de adultos de cigarrinha-verde nos genótipos de feijoeiro. Neste mesmo estudo, as aplicações de inseticidas e adubo proporcionaram menores números médios de adultos de mosca-branca nos genótipos de feijoeiro quando avaliados em conjunto aos 56 dias após emergência das plantas.

O feijoeiro é considerado uma planta exigente em nutrientes em decorrência do

sistema radicular superficial e do ciclo curto (Rosolem & Marubayashi, 1994), devendo os nutrientes ser colocados à disposição da planta na época adequada. O nitrogênio é o nutriente exigido em maiores quantidades pela cultura do feijão e a resposta à sua aplicação depende da época de aplicação e da fonte. Entre as deficiências nutricionais que ocorrem na cultura do feijão, a de nitrogênio é a mais frequente, devendo-se pesquisar a época e fonte correta, de modo a propiciar boa nutrição da planta no momento em que ainda é possível aumentar o número de vagens por planta, ou seja, até o início do florescimento (Carvalho et al., 2001).

Plantas bem nutridas são mais resistentes ao ataque de pragas e doenças e em função disso, a adubação do feijoeiro deve ser equilibrada. Plantas que receberam todos os nutrientes necessários em quantidades adequadas para poder formar proteínas e enzimas (Primavesi, 1994) não apresentam acúmulos de elementos solúveis no vacúolo das células e, portanto não são atrativos aos insetos (Chaboussou, 2006). Os nutrientes altamente solúveis, ricos em nitrogênio, exigem maiores cuidados, pois favorecem o ataque de pragas.

Trabalhos que objetivam relacionar a adubação e nutrição do feijoeiro e o ataque de insetos praga são em número reduzido e os resultados nem sempre são concordantes. Além disso, em função das transformações que o nitrogênio apresenta no solo, há muitas controvérsias e discussões com relação à época e fonte de aplicação do nitrogênio.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a percentagem de plantas com sintomas de ataque de cigarrinha e vaquinhas em feijoeiro de inverno submetido a fontes e épocas de aplicação de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Norte - APTA Regional, localizado no município de

Pindorama, Estado de São Paulo, que tem como coordenadas geográficas 21° 13' de latitude sul; 48° 55' de longitude oeste; apresenta temperatura média anual de 22,8 °C, precipitação média anual de 1390,3 mm e umidade relativa média anual de 71,6%.

O solo do local é do tipo Argissolo Eutrófico A moderado (Embrapa, 1999). O experimento foi instalado em área com sistema plantio direto implantado há um ano e anteriormente cultivado com a cultura do milho. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com os tratamentos dispostos em esquema fatorial (3x6). Os tratamentos foram constituídos por três fontes de nitrogênio (Uréia - 45% N; Sulfato de Amônio - 20% N; Sulfonitrato de amônio - 26% N, com inibidor de nitrificação - dimetilpirazolfosfato) e diferentes épocas de aplicação (testemunha sem N; semeadura; estágio de desenvolvimento V₃ (1ª folha trifoliada aberta); estágio de desenvolvimento V_{4,5} (5ª folha trifoliada aberta); 1/3 semeadura + 2/3 estágio V₃; 1/3 semeadura + 2/3 estágio V_{4,5}), com quatro repetições.

O feijão foi semeado mecanicamente no dia 30/04/2008, utilizando-se o cultivar Pérola com plantas do tipo III e grãos tipo carioca, no espaçamento de 0,60 m e 13 sementes por metro. Após a semeadura a área foi irrigada por aspersão convencional (sistema de canhão fixo) com lâmina de água de 10 mm, objetivando promover a germinação das sementes. A emergência ocorreu no dia 10/05/2008, aos 10 dias após a semeadura. As parcelas foram constituídas por 5 linhas de 6 metros de comprimento, tendo com área útil de cada parcela as 3 linhas centrais, desprezando 0,50 m entre ambas as extremidades.

As características químicas do solo foram determinadas segundo metodologia descrita por Raji & Quaggio (1983). Os resultados foram os seguintes:

P	M.O	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	S.B	T	V	m	S	
mg dm ⁻³	g dm ⁻³		-----mmol _c dm ⁻³ -----								%	%	mg dm ⁻³
22	6	CaCl ₂ 4,7	0,9	7	2	18	0	10	28	35	0	7	

A adubação química básica nos sulcos de semeadura foi constituída de 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ + 50 kg ha⁻¹ de K₂O, calculada de acordo com as características químicas do solo e levando-se em consideração a faixa de produtividade esperada (2,5 a 3,0 t ha⁻¹) e as recomendações de Ambrosano et al. (1996). Como fonte de fósforo foi utilizado o superfosfato simples para o fornecimento também de enxofre e como fonte de potássio o cloreto de potássio. Os adubos nitrogenados na dose de 80 kg ha⁻¹ foram aplicados na semeadura, aos 21 (estádio de desenvolvimento V₃) e 27 (estádio de desenvolvimento V₄₋₅) dias após a emergência, dependendo do tratamento. Após a aplicação do nitrogênio, em cada época, foi aplicado uma lâmina de água de 10 mm com o objetivo de minimizar as perdas do nutriente por volatilização.

Quando as plantas estavam com aproximadamente 60 dias após a emergência, foram avaliadas 30 plantas por parcela para determinação da percentagem de plantas com sintomas de ataque de cigarrinha-verde e vaquinhas, segundo Boiça Júnior et al. (2000). Os sintomas das plantas atacadas pela cigarrinha-verde são o enfezamento, porte reduzido, folíolos com bordas viradas para baixo, os quais podem amarelecer e cair. Já os sintomas das vaquinhas são perfurações no limbo foliar.

Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância, sendo as médias das fontes de nitrogênio e épocas de aplicação comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade (P<0,05). O aplicativo computacional utilizado na análise foi o SISVAR - Sistema de análise de variância para dados balanceados (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada interação significativa entre fontes e épocas de aplicação de nitrogênio para a percentagem de plantas com sintomas de ataque da cigarrinha-verde e de vaquinhas (Tabela 1). Com relação às fontes de nitrogênio, não foram observadas diferenças significativas na percentagem de plantas com sintomas de ataque de cigarrinha-verde, variando de 16,3 a 20,1%. Estes resultados são muito superiores aos observados por Boiça Jr. et al. (2000), que verificaram no máximo 3,06% de plantas com sintomas de danos de cigarrinha no genótipo Bolinha, sendo que o número médio de ninfas e adultos por folíolo foi de 0,18 indivíduos aos 49 dias após a emergência das plantas. No entanto, os autores também não observaram diferença significativa para a ocorrência de cigarrinha verde em plantas adubadas ou não.

De acordo com Moura (2005), a presença de 4 adultos da cigarrinha por planta reduz a produtividade de feijoeiro em até 44%, e concluiu que para produtividades esperadas de 1200, 1800 e 2400 kg ha⁻¹ de feijão, os níveis de danos econômicos para adultos de *E. kraemeri*, amostrados pela batida e duas plantas em bandeja plástica são 0,48, 0,39 e 0,35 adultos por bandeja, respectivamente.

Com relação ao percentual de plantas com sintomas de ataque de vaquinhas também não houve diferenças entre os tratamentos testados e variando de 26,9 a 32,6% das plantas. No entanto, segundo Quintela (2002) existem informações de que o feijoeiro após o florescimento pode tolerar níveis consideráveis de desfolha (20-66%) sem que ocorra perda na produção.

Em relação às épocas de aplicação de nitrogênio, o tratamento que recebeu todo o

nitrogênio no estágio de desenvolvimento V₃ apresentou maior percentagem de ataque de cigarrinha-verde quando comparado às demais épocas de aplicação. A aplicação de nitrogênio na sementeira apresentou a menor

percentagem de plantas com sintomas, com 11,4% (Tabela 1). A maior oferta de nitrogênio no período da avaliação pode ter atraído um maior número de adultos de cigarrinha-verde explicando este aumento.

Tabela 1. Percentagem de plantas com sintomas de ataque de cigarrinha-verde e de vaquinhas em plantas de feijoeiro submetidas a fontes de nitrogênio em diferentes estádios de desenvolvimento das plantas. Pindorama, SP. 2008.

Fonte de Nitrogênio (N)	Percentual de plantas com sintomas de ataque ¹	
	Cigarrinha-verde	Vaquinhas
Uréia	20,1 ± 2,09 a	32,5 ± 2,12 a
Sulfonitrato de amônio	16,4 ± 2,38 a	32,6 ± 2,10 a
Sulfato de amônio	16,3 ± 2,08 a	26,9 ± 2,38 a
Época de aplicação (E)		
S/ nitrogênio	12,5 ± 0,83 bc	29,2 ± 2,69 ab
Sementeira	11,4 ± 2,77 c	39,4 ± 3,60 a
N estágio V ₃	25,3 ± 3,24 a	26,4 ± 2,30 b
N estágio V ₄₋₅	23,9 ± 3,28 ab	26,9 ± 2,58 ab
1/3 sementeira + 2/3 V ₃	13,9 ± 2,46 bc	29,7 ± 2,86 ab
1/3 sementeira + 2/3 V ₄₋₅	18,6 ± 3,16 abc	32,5 ± 3,74 ab
Interação F (N x E)	1,13 ^{ns}	0,48 ^{ns}

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Em relação à percentagem de plantas com sintomas de ataque de vaquinhas, no tratamento que recebeu todo o nitrogênio na sementeira observou-se maior percentagem de plantas com ataque desta praga (39,4%), enquanto no tratamento que recebeu todo o nitrogênio no estágio de desenvolvimento V₃ ocorreu a menor percentagem de plantas com sintomas (26,4%), diferindo dos resultados obtidos com a avaliação da percentagem de plantas com ataque de cigarrinha-verde, onde o tratamento que recebeu todo o N no estágio de desenvolvimento V₃ foi o que apresentou a maior percentagem de ataque. Fazolin & Estrela (2003), estudando o comportamento do feijoeiro submetido a diferentes níveis de desfolha artificial, verificaram que nos estádios de desenvolvimento V₃, V₄ e R₇, níveis de

desfolhamento a partir de 33% causaram decréscimo significativo no número de vagens por planta.

CONCLUSÕES

1 - As fontes de nitrogênio uréia, sulfato de amônio e sulfonitrato de amônio com inibidor de crescimento não interferiram na percentagem de plantas com sintomas de ataque de cigarrinha-verde e vaquinhas;

2 - A adubação nitrogenada, quando aplicada toda no estágio de desenvolvimento V₃, resultou em maior percentagem de plantas com sintomas de ataque de cigarrinha-verde, já quando realizada toda na sementeira, resultou em maior percentagem de plantas

com sintomas de ataque de vaquinhas.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pelo apoio financeiro ao projeto (2006/04277-3) e à Bolsa de mestrado ao primeiro autor (2008/07279-2).

Ao Pólo Apta Centro Norte, pela disponibilidade da área experimental e possibilidade de realização deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBROSANO, E.J.; TANAKA, R.T.; MASCARENHAS, H.A.A.; RAIJ, B. van.; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H. Leguminosas e oleaginosas. In: RAIJ, B. van. et al. (Ed). Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. 2º ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996, p. 187-203. (Boletim técnico, 100).

BARBOSA, C.B. Manual da Cultura do Feijão Comum e Irrigado. Viçosa: 2007. 243p.

BOIÇA Jr., A.L.; SANTOS, T.M.; MUÇOUÇA, M.J. Adubação e inseticidas no controle de *Empoasca kraemeri* e *Bemisia tabaci*, em cultivares de feijoeiro semeados no inverno. *Scientia Agrícola*, v.57, n.4, p.635-641, 2000.

CARVALHO, M.A.C.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; SANTOS, N.C.B.; BASSAN, D.A. Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob influência de parcelamentos e fontes de nitrogênio. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.25, p.617-624, 2001.

CHABOUSSOU, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos. São Paulo: Expressão Popular, 2006. 320p.

COMPANIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO (CONAB). Levantamento feijão total (1ª safra, 2ª safra e 3ª safra). Brasília: CONAB, 2009.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. Produção de feijão. Piracicaba: FEALQ, 2007. 386p.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V. Comportamento da Cv. Pérola (*Phaseolus vulgaris* L.) submetida a diferentes níveis de desfolha artificial. *Ciência & Agrotecnologia*, Lavras, v.27, n.5, p.978-984, 2003.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar. 2000. p.225-258.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCHHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

MOURA, M.F. Danos, sistema de tomada de decisão de controle e distribuição espacial de *Empoasca kraemeri* na cultura do feijoeiro. 2005. 97f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico de pragas e doenças. São Paulo: Nobel, 1994. 137p.

QUINTELA, E.D. Manual de identificação dos insetos e invertebrados pragas do feijoeiro. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 52 p. (Documentos, 142).

RAIJ, B. van, QUAGGIO, J.A. Métodos de análise de solo para fins de fertilidade. Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. 31p (Boletim Técnico, 81).

RAMALHO, F.S. Efeitos da época de infestação da cigarrinha verde *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 (Homoptera: Typhlocibidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.7, p.30-32, 1978.

ROSOLEM, C.A.; MARUBAYASHI, O.M. Seja o doutor do seu feijoeiro. Informações Agronômicas, v.68, p.1-16, 1994. (Encarte).

SARTORATO, A.; RAVA, C.A.; YOKOYAMA, M. Principais doenças e pragas do feijoeiro comum no Brasil. 3.ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1987. 53 p.

STONE, L.F.; SARTORATO, A. O cultivo do feijão: recomendações técnicas. Brasília: Embrapa, 1994. 83p.