

Efeito da adubação em couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) sobre o desenvolvimento, fertilidade e longevidade de *Brevicoryne brassicae* (L., 1758) (Hemiptera: Aphididae)

Effect of fertilization on cabbage (*Brassica oleracea* var. *acephala*) on the development, fertility, and longevity of *Brevicoryne brassicae* (L., 1758) (Hemiptera: Aphididae)

Rafael Major PITTA¹, Marcelo Francisco Arantes PEREIRA², Wagner JUSTINIANO³, Douglas Fernando de Oliveira MENDES⁴

¹Doutorando em Entomologia - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Av. Pádua Dias, 11, CP 9. 13418-900 - Piracicaba, SP. - rmpitta@esalq.usp.br

²Pesquisador Científico - APTA - Pólo Centro Norte / UPD de Mirassol - Rod. Washington Luis, km 445, CP 1013. 15025-990 - São José do Rio Preto, SP. - mfapereira@apta.sp.gov.br (autor para correspondência)

³Professor - Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista - Rua Prefeito Jayme Monteiro, 791. 17900-000 - Paraguaçu Paulista, SP. - wanagro@hotmail.com

⁴Engenheiro Agrônomo - Rua São Luiz, 47. 13320-000 - Salto, SP - douglasesapp@hotmail.com

Resumo

Com o objetivo de avaliar o efeito de adubações recomendadas para a cultura da couve sobre o desenvolvimento, fertilidade e longevidade do pulgão-da-couve *Brevicoryne brassicae*, desenvolveu-se este estudo em "estufa", na Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista, no Município de Paraguaçu Paulista - SP, no período de maio a setembro de 2004. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com oito tratamentos e seis repetições. Os tratamentos aplicados foram: 60 t ha⁻¹ de esterco de bovino curtido; 30 t ha⁻¹ de esterco de bovino curtido + 1 t ha⁻¹ de NPK; 40 t ha⁻¹ de esterco de aves curtido; 20 t ha⁻¹ de esterco de aves curtido + 1 t ha⁻¹ de NPK; 6 t ha⁻¹ de húmus de minhoca; 3 t ha⁻¹ de húmus de minhoca + 1 t ha⁻¹ de NPK; 2 t ha⁻¹ de NPK e testemunha (sem adubação). Os adubos orgânicos foram incorporados ao solo 10 dias antes do transplante das mudas e a adubação química, formulação 04-14-08, foi efetuada concomitantemente ao transplante. Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que as adubações orgânica e/ou química, recomendadas para a cultura da couve-comum, não influenciam no desenvolvimento, fertilidade e longevidade de *B. brassicae*.

Palavras-chave adicionais: pulgão-da-couve; resistência induzida; afídeo; adubação orgânica; adubação química.

Abstract

To estimate the effects of some fertilizers recommended to cabbage crop, on the immature development, sexual reproduction and longevity of cabbage aphid *Brevicoryne brassicae*, this research was developed under greenhouse conditions from May to September 2004. The experimental design used was that of complete randomized, with eight treatments and six replications. The fertilizers and respective doses applied were as follows: (1) 60 t ha⁻¹ of processed cattle manure, (2) 30 t ha⁻¹ of processed cattle manure + 1 t ha⁻¹ of NPK, (3) 40 t ha⁻¹ of processed chicken manure, (4) 20 t ha⁻¹ processed chicken manure + 1 t ha⁻¹ of NPK, (5) 6 t ha⁻¹ of earthworm humus, (6) 3 t ha⁻¹ of earthworm humus + 1 t ha⁻¹ of NPK, (7) 2 t ha⁻¹ of NPK, and (8) check treatment. The organic fertilizers were incorporated in the soil 10 days before the transplant of the seedlings, and the synthetic fertilizers, with the formulation 04-14-08, were applied concomitantly with the seedlings transplantation. The results showed that none of the fertilizers used in this experiment had any effect on *Brevicoryne brassicae* development, fertility, and longevity.

Additional keywords: cabbage aphid; induced resistance; aphid; organic fertilizers; chemical fertilizers.

Introdução

A couve-comum (*Brassica oleracea* var. *acephala*) ocupa lugar de destaque na produção de hortaliças pelo alto valor nutritivo para a saúde humana (FILGUEIRA, 1982). Com a intensificação da produção de brássicas no Brasil, o pulgão-da-couve *Brevicoryne brassicae* (L., 1758) (Hemiptera: Aphididae) vem aumentando juntamente com as dificuldades para se controlar esse afídeo (LONGUINI & BUSOLI, 1993). Esse inseto-praga prefere folhas jovens de couve (LARA et al., 1982) e, segundo CIVIDANES (2002a), sua ocorrência é maior entre os meses de julho a outubro. MARICONI (1976) relata que *B. brassicae* forma grandes colônias nas folhas de couve e, devido à sucção contínua de seiva, provoca o encarquilhamento, causando danos apreciáveis. Além disso, LEITE et al. (2005) citam que o desenvolvimento de “fumagina”, sobre o líquido açucarado “honeydew”, excretado pelos afídeos sobre as folhas, produz manchas brancas, cloroses e enrugamento foliar.

Normalmente, o controle de pulgões em brássicas é efetuado mediante aplicações de inseticidas, o que eleva o custo de produção, além de poder ocasionar contaminação do meio ambiente e incompatibilidade entre o intervalo das colheitas e o período de carência dos agrotóxicos (PAULA et al., 1995). Além do que, por se tratar de hortaliças que são consumidas *in natura*, o emprego sistemático de inseticidas preocupa os consumidores (LARA et al., 1982). Entretanto, pesquisadores têm procurado desenvolver técnicas de controle de pragas que interajam harmoniosamente com o Manejo Integrado de Pragas. Assim, cabe salientar a importância da utilização simultânea de técnicas de supressão populacional de pragas, de forma econômica e harmoniosa com o meio ambiente (CROCOMO, 1990).

Práticas como a adubação verde ou orgânica, a rotação e diversificação de culturas, e a não-utilização de agrotóxicos e adubos químicos industrializados, entre outras, garantem a produção orgânica de crucíferas e trazem como resultados o respeito ao meio ambiente e a possibilidade de se produzirem alimentos saudáveis e nutritivos (ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTURA ORGÂNICA, 199-). No entanto, a adubação de plantas cultivadas, que tem como principais objetivos manter a fertilidade do solo e fornecer elementos necessários para o desenvolvimento das plantas pode provocar modificações e/ou implicações fisiológicas a ponto de alterar a capacidade da planta em suportar o ataque

de pragas (DE BORTOLI & MAIA, 1994). Segundo a teoria da trofobiose (CHABOUS-SOU, 1987), adubos nitrogenados promovem desequilíbrio no metabolismo das plantas por favorecerem a degradação de proteínas com a liberação de aminoácidos solúveis, substâncias facilmente assimiláveis por insetos, com conseqüentes surtos populacionais de pragas. O potássio normalmente diminui a população de pragas, e o fósforo não influi significativamente sobre os insetos (SINGH & AGARWAL, 1983).

Avaliando adubações orgânicas sobre artrópodes-praga, DEVÓLIO et al. (1999) concluíram que esterco de bovino e de coelho reduziram a população do ácaro-rajado *Tetranychus urticae* em feijoeiro. PEREIRA et al. (1998) também evidenciaram menor índice de infestação desse aracnídeo em feijoeiro adubado com esterco de curral. O esterco de galinha e a adubação potássica apresentaram maiores e freqüentes eficiências de controle para *Caliothrips brasilienses* em feijoeiro (TANZINI et al., 1993).

Entretanto, de acordo com LARA (1991), não se pode generalizar que uma planta bem adubada sofre menor ataque de pragas, em relação à outra deficiente nutricionalmente.

Diante da necessidade de utilização de métodos adicionais de controle de inseto-praga que se ajustem ao MIP e da redução dos danos causados por *B. brassicae* na cultura da couve, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de adubações recomendadas para a cultura da couve, sobre o desenvolvimento, fertilidade e longevidade do pulgão-da-couve.

Material e Métodos

Para o estudo, foram utilizados esterco curtido de bovino e de aves, húmus de minhoca e/ou adubação química, e o Híbrido Hortícolas HS-20 de couve-comum *B. oleracea* var. *acephala*. Os testes foram realizados em “estufa” telada, instalada no Campus da Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista (ESAPP), Município de Paraguaçu Paulista-SP, no período de maio a setembro de 2004.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e seis repetições. Cada parcela foi constituída por um vaso, com capacidade de cinco litros, contendo uma planta de couve. Os tratamentos consistiram de: 60 t ha⁻¹ de esterco de bovino curtido; 30 t ha⁻¹ de esterco de bovino curtido + 1t ha⁻¹ de NPK; 40 t ha⁻¹ de esterco de aves curtido; 20 t ha⁻¹

de esterco de aves curtido + 1 t ha⁻¹ de NPK; 6 t ha⁻¹ de húmus de minhoca; 3 t ha⁻¹ de húmus de minhoca + 1 t ha⁻¹ de NPK; 2 t ha⁻¹ de NPK e testemunha (sem adubação). O adubo químico utilizado como fonte de NPK foi da formulação 04-14-08. As doses de adubos foram adotadas de acordo com as exigências e recomendações para a cultura da couve, com base na literatura (MALAVOLTA, 1987; MAKISHIMA, 1993).

O solo, do tipo Latossolo Vermelho, foi coletado na Fazenda Modelo, pertencente à ESAPP, em local onde não havia histórico de aplicação de adubos. Após a coleta, amostra de solo foi submetida à análise química. Posteriormente, de acordo com TRANI & TAVARES (1996), efetuou-se a calagem conforme recomendação técnica para a cultura da couve no Estado de São Paulo.

Os compostos orgânicos e o solo, devidamente corrigido, foram enviados ao Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Solos e Recursos Ambientais (IAC-Campinas-

SP) para análise química (Tabelas 1 e 2). Por intermédio dos dados obtidos (Tabela 2), o esterco curtido de aves, dentre os materiais de origem orgânica, apresentou, no somatório do volume a ser fornecido por hectare, maior quantidade de nitrogênio que, segundo TAYLOR et al. (1952), CANNON & ORTEGA (1966), MARTINS et al. (1978) e BENTZ et al. (1995), é um nutriente que propicia aumento populacional de insetos-praga. Entretanto, também se constatou maior teor de potássio que, segundo SINGH & AGARWAL (1983), normalmente diminui a população de insetos em plantas cultivadas.

O transplante das mudas foi efetuado aos quatorze dias após a emergência das plantas. Os adubos orgânicos foram incorporados ao solo, de acordo com os tratamentos, aos dez dias antes do transplante das mudas, enquanto a adubação química foi realizada no momento do transplante.

Tabela 1 - Análise química do solo após a calagem. Paraguaçu Paulista-SP. 2004.

Table 1 - Chemical analysis results of the soil after liming. Paraguaçu Paulista, state of São Paulo, Brazil

Determinações/Determinations	Unidade/Unit	Resultado/Results
Matéria Orgânica/Organic matter	g.dm ⁻³	22,0
pH		6,5
Fósforo (P)	mg.dm ⁻³	180
Potássio (K)	mmol _c .dm ⁻³	1,5
Cálcio (Ca)	mmol _c .dm ⁻³	26,0
Magnésio (Mg)	mmol _c .dm ⁻³	12,0
Hidrogênio + Alumínio (H+Al)	mmol _c .dm ⁻³	15,0
Soma de Bases/Sum of basis	mmol _c .dm ⁻³	39,5
Capacidade de Trocas Catiônicas/ Cation exchange capacity	mmol _c .dm ⁻³	54,3
Saturação de Bases/Basis saturation	%	73,0
Boro (B)	mg dm ⁻³	0,14
Cobre (Cu)	mg dm ⁻³	1,0
Ferro (Fe)	mg dm ⁻³	29,0
Manganês (Mn)	mg dm ⁻³	1,5
Zinco (Zn)	mg dm ⁻³	7,5
Nitrogênio (N)	g kg ⁻¹	0,48

Fonte: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Solos e Recursos Ambientais (Instituto Agrônomo de Campinas/IAC. Campinas-SP).

Source: Research Center for the Development of Soils and Environmental Resources (Campinas Agronomic Institute. Campinas, state of São Paulo, Brazil).

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Foram coletados afídeos em plantas de couve cultivada no Setor de Olericultura da ESAPP e encaminhados, ao Prof. Dr. Carlos Roberto Sousa Silva (UFS-Car-SP), para confirmação específica. Sendo confirmada como *B. brassicae*, população do inseto-praga foi mantida em

gaiola de criação para multiplicação, sob couve da mesma variedade em estudo, sendo as plantas adubadas com adubação química convencional, de acordo com recomendação do especialista em Aphididae, Prof. Dr. Carlos Roberto S. Silva.

Tabela 2 - Análise química dos compostos orgânicos. Paraguaçu Paulista-SP. 2004.
Tabel 2 - Chemical analysis of the organic fertilizers.

Determinações	Unidade/ Unit	Esterco de bovino/ Cattle manure	Esterco de aves/ Chicken manure	Húmus/ Earthworm humus
pH	%	8,3	8,0	6,7
Umidade/Moisture	%	37,7	24,6	51,9
Matéria Orgânica/ Organic Matter	g.kg ⁻¹	106,0	130	483,0
Carbono (C)	g.kg ⁻¹	61,0	75,0	281,0
Nitrogênio (N)	g.kg ⁻¹	6,1	15,3	18,8
Fósforo (P)	g.kg ⁻¹	1,8	9,7	9,4
Potássio (K)	g.kg ⁻¹	1,2	19,5	3,3
Enxofre (S)	g.kg ⁻¹	23	2,5	2,9
Cálcio (Ca)	g.kg ⁻¹	8,8	41,9	15,9
Magnésio (Mg)	g.kg ⁻¹	15,4	3,6	3,9
Boro (B)	mg.kg ⁻¹	9,6	38,0	15,4
Cobre (Cu)	mg.kg ⁻¹	15,4	72,6	309,8
Ferro (Fé)	g.kg ⁻¹	9046	3943	41636
Mânganes (Mn)	mg.kg ⁻¹	233	267	1051
Zinco (Zn)	mg.kg ⁻¹	84	265	341

Fonte: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Solos e Recursos Ambientais (Instituto Agrônomo de Campinas/IAC. Campinas-SP).

Source: Research Center for the Development of Soils and Environmental Resources (Campinas Agronomic Institute. Campinas, state of São Paulo, Brazil).

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

A infestação ocorreu aos 21 dias após o transplante das mudas, e as avaliações, diariamente, durante 37 dias. Os pulgões foram mantidos nas plantas de couve, confinados em gaiolas de *voile* confeccionadas com plástico transparente, em formato cilíndrico (3,0 cm de diâmetro x 1,0 cm de altura), tendo uma das bordas coberta com *voile* branco, e a outra coberta por espuma de 3,0 mm de espessura, de acordo com CIVIDANES (2002b). Essas gaiolas foram afixadas nas folhas superiores por meio de um prendedor de alumínio, o qual apresenta uma das hastes presa no *voile* e a outra em um anel plástico. Inicialmente, duas fêmeas adultas foram mantidas por gaiola para reprodução e, 24 horas após, retirou-se, deixando apenas três ninfas por gaiola, as quais foram acompanhadas diariamente, avaliando-se o tempo que levaram para atingir a fase adulta e o intervalo entre cada ecdise. Com a emergência dos pulgões, selecionou-se apenas um adulto por gaiola, direcionando o estudo a sua longevidade e fertilidade.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e as médias, comparadas pelo teste de TUKEY, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Analisando o desenvolvimento de imaturos de *B. brassicae* (Tabela 3), nota-se que a couve-comum cultivada sobre esterco de bovino e de aves, húmus de minhoca e/ou adubação química convencional, não influenciou no período médio do 1^o, 2^o e 3^o ínstars e no ciclo biológico total. Entretanto, observa-se um prolongamento no período do 4^o instar do afídeo na cultura adubada com 60 t ha⁻¹ de esterco de bovino curtido, em relação à couve sem adubação. Porém, esse parâmetro não apresentou significância pelo teste F da análise de variância. Contudo, o período de desenvolvimento de *B. brassicae* em couve, cultivada sobre adubações recomendadas para a cultura, não foi afetado, evidenciando a não-interferência da adubação orgânica e/ou química no ciclo biológico desse inseto.

Para fertilidade (Tabela 4), não foi verificada diferença na média de ninfas produzidas por fêmeas adultas de *B. brassicae* em couve adubada com esterco de bovino, de aves, húmus de minhoca e/ou adubo químico, como também na cultura sem adubação.

Tabela 3 - Efeito da adubação em couve, sobre o desenvolvimento de *Brevicoryne brassicae*. Paraguaçu Paulista-SP. 2004.

Table 3 – Effects of cabbage fertilization on the development of Brevicoryne brassicae.

Tratamento/ Treatment	Dose/ Dose (t ha ⁻¹)	Dias/days				Ciclo biológico/ Biological cycle
		1 ^o ínstar/ 1 st instar	2 ^o ínstar/ 2 nd instar	3 ^o ínstar/ 3 th instar	4 ^o ínstar/ 4 th instar	
Testemunha/ Control		2,58	2,06	2,03	1,78 b	8,45
E.B.C.	60	2,08	1,75	1,92	2,58 a	8,33
E.B.C. + NPK	30 + 1	2,06	2,14	2,08	1,92 ab	8,20
E.A.C.	40	2,83	1,58	2,00	1,97 ab	8,38
E.A.C. + NPK	20 + 1	2,39	2,11	1,72	2,11 ab	8,33
H.M.	6	2,25	1,83	2,14	2,08 ab	8,30
H.M. + NPK	3 + 1	2,17	1,89	1,75	2,20ab	8,01
NPK	2	2,25	1,97	1,97	1,95 ab	8,14
F		2,08 ^{ns}	1,00 ^{ns}	1,03 ^{ns}	2,02 ^{ns}	0,39 ^{ns}
CV%		19,45	24,45	18,41	20,25	6,94

E.B.C. – Esterco de bovino curtido; E.A.C. – Esterco de aves curtido; H.M. – Húmus de minhoca; NPK – 04-14-08. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ^{ns} não-significativo.

E.B.C. – cow manure, E.A.C. – birds manure, H.M. - earthworm humus.

Means in the same column, followed by the same letter, are not significantly different at the level of 5% of probability, according to Tukey's test.

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Tabela 4 – Efeito da adubação em couve sobre a fertilidade e longevidade de *Brevicoryne brassicae*. Paraguaçu Paulista-SP. 2004.

Table 4 - Effects of cabbage fertilization on fertility and longevity of Brevicoryne brassicae.

Tratamento/ Treatment	Dose/Dose (t.ha ⁻¹)	Fertilidade ^{1/} Fertility	Longevidade ^{1/} Longevity
		Nº de ninfas/ Number of nymphs	Nº de dias/ Number of days
Testemunha		3,47 (32,00)	3,18 (23,33)
E.B.C.	60	3,65 (38,33)	3,05 (20,83)
E.B.C. + NPK	30 + 1	3,76 (42,17)	3,06 (20,83)
E.A.C.	40	3,75 (42,33)	2,87 (17,67)
E.A.C. + NPK	20 + 1	3,84 (48,00)	3,05 (20,75)
H.M.	6	3,39 (30,17)	2,77 (16,50)
H.M. + NPK	3 + 1	3,79 (43,50)	2,77 (15,00)
NPK	2	3,76 (42,20)	2,88 (18,00)
F		2,24 ^{ns}	1,19 ^{ns}
CV%		7,00	10,90

E.B.C. – Esterco de bovino curtido; E.A.C. – Esterco de aves curtido; H.M. – Húmus de minhoca; NPK – 04-14-08.

^{1/} Dados transformados em Log x + 1,00. Dados originais entre parênteses. ^{ns} não-significativo.

E.B.C. – cow manure, E.A.C. – birds manure, H.M. - earthworm humus

^{1/} *Data transformed in Log x + 1,00 for statistical analysis. Original data are between parentheses. ^{ns} not-significant.*

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Fato semelhante ocorreu para a longevidade, constatando que o tempo de vida do inseto adulto não foi influenciado pelas adubações, orgânica e/ou química, indicadas para a cultura da couve.

A não-influência da adubação orgânica e/ou química da couve, sobre a população de *B. brassicae* constatada nesta pesquisa, é confirmada com outros estudos relacionados a insetos sugadores e raspadores, como a população de *Empoasca* sp. em feijoeiro (ZUCATTO FILHO et al., 1985) e a incidência de *Thrips tabaci* na cultura da cebola (GONÇALVES, 2001).

Estudos com afídeos apontam que a reprodução de *B. brassicae* e *Myzus persicae* cresce com o aumento de adubos nitrogenados (EMDEN, 1966). COON (1959) também verificou acréscimo na po-

pulação de *Rhopalosiphum fitchii* em aveia, com o aumento de doses de nitrogênio para as plantas. Entretanto, nesta pesquisa, não se utilizaram altas doses de adubos para detectar possíveis influências sobre *B. brassicae*, mas, sim, adubações recomendadas para a cultura da couve.

Existe certa dificuldade comparativa entre trabalhos relacionados com adubação orgânica visando ao controle de insetos-praga, talvez por não apresentarem análise química, sendo assim difícil concluir qual o fator que proporciona aumento ou redução da população de insetos, pois, apesar de o material orgânico ter origem da mesma espécie animal, a alimentação diferenciada pode alterar a quantidade de nutrientes encontradas em seus dejetos.

Conclusão

Adubações orgânica e química, recomendadas para a cultura da couve, não influenciam no desenvolvimento, fertilidade e longevidade de *Brevicoryne brassicae*.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela bolsa de Iniciação Científica concedida ao autor.

Ao Prof. Dr. Carlos Roberto Sousa Silva, da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, pela confirmação específica do inseto.

Aos Profs. Dr. Sérgio Antonio De Bortoli e Dr. Francisco Jorge Cividanes, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias / UNESP, Jaboticabal - SP, pelo auxílio na elaboração do projeto de pesquisa e análise dos dados, respectivamente.

Referências

ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTURA ORGÂNICA. **Produção orgânica de crucíferas**. São Paulo, (199-). 14p. (Série Produção Orgânica de Alimentos, 1).

BENTZ, J. A.; REEVES III, J.; BARBOSA, P.; FRANCIS, B. Effect of nitrogen fertilizer source and level on ovipositional choice of poinsettia by *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, Madison, v.88, n.5, p.1.388-1.392, 1995.

CANNON Jr., W. N.; ORTEGA, C. A. Studies of *Ostrinia nubilalis* larvae (Lepidoptera:

Pyraustidae) on corn plants supplied with various amounts of nitrogen and phosphorus. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v.59, n.4, p.631-638, 1966.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. 2 ed. Porto Alegre: L & PM, 1987. 256p.

CIVIDANES, F. J. Impacto de inimigos naturais e de fatores climáticos sobre uma população de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae) em couve. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.31, n.2, p.249-255, 2002a.

CIVIDANES, F. J. Tabela de vida de fertilidade de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae) em condições de campo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.31, n.3, p.419-425, 2002b.

COON, B. F. Aphid populations on oats grown in various nutrient solutions. **Journal of Economic Entomology**, Madison, v.52, n.4, p.624-626, 1959.

CROCOMO, W. B. **Manejo integrado de pragas**. São Paulo: Unesp, 1990. 358p.

DE BORTOLI, S. A.; MAIA, I. G. Influência da aplicação de fertilizantes na ocorrência de pragas. In: SÁ, M. E.; BUZZETI, S. **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994. p.53-63.

DEVÓLIO, G.; PEREIRA, M. F. A.; CALAFIORI, M. H. Diferentes adubações orgânicas influenciando no controle do ácaro rajado, *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ecossistema**, Pinhol, v.24, p.20-21, 1999.

- EMDEN, H. F. V. Studies on the relations of insect and host plants. III: A comparison of the reproduction of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) on Brussels sprout plants supplied with different rates of nitrogen and potassium. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, Dordrecht, v.9, p.444-460, 1966.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 357p.
- GONÇALVES, P. A. S. **Impacto de adubações mineral e orgânica sobre a incidência de tripes, *Thrips tabaci* Lind., e mildio, *Peronospora destructor* Berk. Casp., e da diversidade vegetal sobre tripes e sirfídeos predadores em cebola, *Allium cepa* L.** 2001. 123f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.
- LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.
- LARA, F. M.; DAL'ACQUA FILHO, A.; BARBOSA, J. C. Integração de variedade resistente de couve (*Brassica oleracea* var *acephala*), com casca de arroz, no controle de *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.11, n.2, p.209-219, 1982.
- LEITE, G. L. D.; PICANÇO, M.; JHAM, G. N.; MOREIRA, M. D. *Bemisia tabaci*, *Brevicoryne brassicae* and *Thrips tabaci* abundance on *Brassica oleracea* var. *acephala*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.3, p.197-202, 2005.
- LONGUINI, L. C. S. B.; BUSOLI, A. C. Controle integrado de *Brevicoryne brassicae* (L., 1758) (Homoptera: Aphididae) e *Ascia monuste orseis* (Latr., 1819) (Lepidoptera: Pieridae), em couve (*Brassica oleracea* var *acephala*). **Científica**, Jaboticabal, v.21, n.2, p.231-237, 1993.
- MAKISHIMA, N. **O cultivo de hortaliças**. Brasília: EMBRAPA/CNPQ, 1993. 110p.
- MALAVOLTA, E. **Manual de calagem e adubação das principais culturas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1987. 496p.
- MARICONI, A. F. M. **Inseticidas e seu emprego no combate às pragas**: pragas das plantas cultivadas e produtos armazenados. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1976. 466p.
- MARTINS, J. F.; PINHEIRO, B.S.; LOWE, J. A. Nitrogênio e infestação da broca-do-colmo em arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.13, n.1, p.23-25, 1978.
- PAULA, S. V.; PICANÇO, M. C.; KOGA, F. H.; MORAES, J. C. Resistência de sete clones de couve comum a *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.24, n.1, p.99-104, 1995.
- PEREIRA, M. F. A.; LIMA, M. F. D.; FLORCOVSKI, J. L.; CALAFIORI, M. H. Adubação potássica influenciando no controle do ácaro rajado, *Tetranychus urticae* (Koch, 1836), em feijoeiro *Phaseolus vulgaris*. **Ecossistema**, Pinhal, v.23, p.63-64, 1998.
- SINGH, R.; AGARWAL, R.A. Fertilizers and pest incidence in Índia. **Potash Review**, Berna, v.23, n.11, p.1-4, 1983.
- TANZINI, M. R.; MENDES, P. C. D.; CALAFIORI, M. H. Controle de tripes (*Caliothrips brasilienses* Morgan, 1929) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com potássio. **Ecossistema**, Pinhal, v.18, p.141-148, 1993.
- TAYLOR, L. F.; APPLE, J. W.; BERGER, K. C. Response of certain insects to plants grown on varying fertility levels. **Journal of Economic Entomology**, Madison, v.45, p.843-848, 1952.
- TRANI, P. E.; TAVARES, M. In: RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico & Fundação IAC, 1996. 285p.
- ZUCATTO FILHO, R.; SOUZA, E. L. L.; CABIANCA Jr., L. C.; BONIFÁCIO, C.D.; CALAFIORI, M. H.; TEIXEIRA, N. T. Influência de adubação orgânica e mineral sobre a população de pragas do feijão, *Phaseolus vulgaris* L. **Ecossistema**, Pinhal, v.10, p.139-144, 1985.

Recebido em 27-6-2005.

Aceito para publicação em 15-12-2006.