

SILVA RS; MORAIS EGF; PICAÑO MC; SANTANA JUNIOR PA; SOUZA JUNIOR RC; SILVA DJH. 2011. Influência dos fatores bióticos e abióticos na população de *Lipaphis erysimi*. Horticultura Brasileira 29: S763-S771

## **Influência dos fatores bióticos e abióticos na população de *Lipaphis erysimi***

**Ricardo Siqueira da Silva<sup>1</sup>; Elisângela Gomes Fidelis de Moraes<sup>2</sup>; Marcelo Coutinho Picanço<sup>1,3</sup>; Paulo Antônio Santana Junior<sup>3</sup>; Reginaldo Castro de Souza Junior<sup>3</sup>; Derly José Henriques da Silva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> DFT/UFV – Departamento de Fitotecnia. Universidade Federal de Viçosa. Campus da UFV, 36571-000 Viçosa – MG, ricardomipufv@gmail.com, derly@ufv.br

<sup>2</sup> EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Rodovia BR-174, Km 8, Distrito Industrial, 69301-970 Boa Vista – RR, elisangela.fidelis@gmail.com

<sup>3</sup> DBA/UFV – Departamento de Biologia Animal, Entomologia. Universidade Federal de Viçosa. Campus da UFV, 36570-000 Viçosa – MG, picanço@ufv.br, santana.psj@gmail.com, reginaldocastro.souza@gmail.com, rogeriomp16@gmail.com

### **RESUMO**

O conhecimento da época de maior ataque das pragas bem como dos fatores que afetam a dinâmica destas populações é fundamental para o desenvolvimento de programas de manejo de pragas eficientes e que preservem o ambiente. Entre as principais pragas do repolho está o pulgão *Lipaphis erysimi* (Hemiptera: Aphididae). Assim, objetivou-se estudar os efeitos da fenologia das plantas, dos elementos climáticos e das populações de inimigos naturais no ataque de pulgões ao repolho. O estudo foi realizado ao longo de dois anos em 16 cultivos de repolho. Foram monitorados semanalmente os estádios fenológicos das plantas e as densidades dos pulgões e de seus inimigos naturais chave. Os dados dos elementos climáticos: ventos, chuvas, fotoperíodo, umidade relativa do ar e temperatura do ar foram monitorados diariamente durante o

período experimental. Verificou-se que os picos populacionais de *L. erysimi* ocorreram entre o outono e o inverno e quando o repolho se encontrava nos estádios de desenvolvimento e fechamento da cabeça. O maior ataque de *L. erysimi* ocorreu em períodos secos, de menor temperatura e de maior intensidade de ventos. Maiores densidades de pulgões alados foram observadas no início e no final dos cultivos. A produção de formas aladas por *L. erysimi* foi proporcional às densidades de cada uma destas espécies. A produção de pulgões alados por *L. erysimi* também foi afetada positivamente pela densidade do predador *Aphidoletes* sp. (Diptera: Cecidomyiidae). Entre os inimigos naturais chave, os fungos entomopatogênicos da ordem Entomophthorales foram afetados positivamente por seu inóculo e pelas

SILVA RS; MORAIS EGF; PICAÑÇO MC; SANTANA JUNIOR PA; SOUZA JUNIOR RC; SILVA DJH. 2011. Influência dos fatores bióticos e abióticos na população de *Lipaphis erysimi*. Horticultura Brasileira 29: S763-S771

chuvas e negativamente pela temperatura do ar. A abundância de larvas de *Aphidoletes* sp. também foi dependente da densidade de *L. erysimi*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pulgão, dinâmica populacional, clima, inimigos naturais.

#### **ABSTRACT**

#### **Influence of biotic and abiotic factors in the population of *Lipaphis erysimi***

Knowing the time of greatest attack of pests as well as the factors that affect the dynamics of these populations is critical to the development of pest management programs and effective to preserve the environment. Among the major pests of cabbage is the *Lipaphis erysimi* aphid (Hemiptera: Aphididae). The objective was to study the effects of plant phenology, climatic elements and the populations of natural enemies of aphids attack on cabbage. The study was conducted over two years in 16 crops of cabbage. Were monitored weekly phenological stages of plants and the densities of aphids and their natural enemies key. Data from the weather elements: wind, rainfall, photoperiod, relative humidity and air

temperature were monitored daily during the experimental period. It was found that the peak population of *L. erysimi* occurred between autumn and winter and when the cabbage was in the development stages and closing of the head. The biggest attack *L. erysimi* occurred in dry periods, lower temperatures and more intense winds. Higher densities of aphids were observed winged at the beginning and end of the cultivation. The production of winged forms by *L. erysimi* was proportional to the densities of each species. The production of winged aphids on *L. erysimi* was also positively affected by the density of predator *Aphidoletes* sp. (Diptera: Cecidomyiidae). Among the key natural enemies, the entomopathogenic fungi of the order Entomophthorales were skewed by its inoculum and rains and negatively by air temperature. The abundance of larvae *Aphidoletes* sp. was also dependent on the density of *L. erysimi*.

**Keywords:** Aphid population dynamics, climate, natural enemies.

#### **INTRODUÇÃO**

SILVA RS; MORAIS EGF; PICAÑO MC; SANTANA JUNIOR PA; SOUZA JUNIOR RC; SILVA DJH. 2011. Influência dos fatores bióticos e abióticos na população de *Lipaphis erysimi*. Horticultura Brasileira 29: S763-S771

Conhecido como pulgão-da-mostarda *Lipaphis erysimi* Kalt. (Hemiptera: Aphididae) é um afídeo polífago e cosmopolita que ataca tanto folhas quanto partes terminais de talos e inflorescências de várias espécies de Brassicaceae. As principais Brassicaceae hospedeiras de *L. erysimi* são couve, brócolis, couve-flor e repolho (Souza-Silva & Ilharco, 1995). Os indivíduos ápteros apresentam uma variação de cor que vai de verde amarelado, verde acinzentado até verde oliva. Os alados possuem abdômen verde escuro com listras laterais que separam os segmentos do corpo, enquanto que as nervuras das asas e as antenas, com exceção da base, são de cor preta (Blackman & Eastop, 2000). Os danos causados por esses insetos são sucção de seiva, introdução de toxinas e transmissão de viroses. Os sintomas mais visíveis do ataque são encarquilhamento e clorose das folhas e brotações (Collier & Finch, 2007). Em repolho, a sucção de seiva por pulgões provoca ainda a má formação de cabeças. Esses insetos eliminam com suas fezes uma grande quantidade de líquido adocicado, sobre o qual crescem fungos de coloração escura, cujo sintoma é comumente chamado de fumagina, comprometendo tanto a produtividade quanto a qualidade de cabeças de repolho.

Este pulgão apresenta ciclo de vida curto e alta capacidade reprodutiva, portanto, quase sempre atingindo altas densidades populacionais no campo (Singh & Malik, 1998). Entretanto, verifica-se que as populações destes insetos são reguladas por inimigos naturais, os organismos competidores, a planta hospedeira e as condições climáticas ou aquelas induzidas pelo homem, como por exemplo, o uso de inseticidas. Os modelos de previsão das mudanças populacionais de herbívoros permitem avaliar os efeitos destas espécies sobre o agroecossistema, além de serem fundamentais para o desenvolvimento de programas de manejo integrado de pragas. O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos da fenologia do repolho, dos elementos climáticos e das populações de inimigos naturais na variação sazonal de populações de *L. erysimi*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este estudo foi realizado em 16 lavouras de repolho *Brassica oleracea* var. *capitata* do Híbrido “Sekai F1” conduzidas na Área Experimental da Universidade Federal de Viçosa. Os dados foram coletados de 30 de abril de 2007 a 16 de junho de 2009.

A densidade populacional de *L. erysimi* e de seus inimigos naturais foi avaliada semanalmente, desde a implantação das lavouras até o fechamento das cabeças de repolho. Durante o desenvolvimento das lavouras foi anotada a fase fenológica das

SILVA RS; MORAIS EGF; PICAÑO MC; SANTANA JUNIOR PA; SOUZA JUNIOR RC; SILVA DJH. 2011. Influência dos fatores bióticos e abióticos na população de *Lipaphis erysimi*. Horticultura Brasileira 29: S763-S771

plantas. A cada avaliação foram amostradas, aleatoriamente, 20 plantas de repolho, quatro em cada fileira, sendo verificadas a segunda, terceira, quarta, quinta e sexta folhas expandidas do repolho. Em cada folha foi contado o número de pulgões ápteros e alados, pulgões parasitados e infectados por fungos, predadores e adultos de parasitóides destes insetos. Múmias parasitadas foram levadas para o laboratório e colocadas em potes plásticos de 100 ml para emergência dos adultos dos parasitóides. Estes adultos eram coletados, separados por morfoespécie e mantidos em álcool a 70%. Pulgões infectados por fungos também foram levados para o laboratório e montados em lâminas de microscópio para identificação destes entomopatógenos. Exemplares de predadores e adultos de parasitóides foram coletados e mantidos em álcool a 70%. Esses inimigos naturais foram montados e identificados.

Foi utilizada análise de regressão linear múltipla para verificar a relação das densidades de alados de *L. erysimi* em função da densidade de pulgões sadios, infectados por fungos, parasitados e elementos climáticos. A relação entre a densidade de *Aphidoletes* sp., aranhas, Coccinellidae e Syrphidae e a densidade de *L. erysimi* também foi verificada por meio da análise de regressão linear múltipla. Essa análise foi feita no programa SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com análise de regressão múltipla a maior produção alados de *L. erysimi* ocorre quando as densidades de pulgões sadios ( $b=0,50$ ), de larvas de *Aphidoletes* sp. (0,13) e de Syrphidae (0,22) são altas e as temperaturas média do ar estão elevadas ( $b=0,80$ ) ( $R^2=0,80$ ;  $F=32,15$ ;  $p<0,0001$ ) (Tabela 1). A densidade populacional foi um fator determinante na produção de alados, pois em ataques severos destes insetos, reduz a qualidade e a quantidade de alimento. Isso faz com que estes insetos procurem outras plantas para sobreviverem. Já a ocorrência de larvas de *Aphidoletes* sp. e de sirfídeos foram dependentes da densidade de pulgões, sendo diretamente relacionada com densidade de *L. erysimi* na planta. Como as larvas destes predadores são pouco móveis, os seus adultos selecionam plantas com maior densidade de presas para garantir alimento suficiente a sua prole. A temperatura pode alterar a produção de compostos secundários e acelerar a senescência das plantas. Em brássicas tem-se verificado que a produção de glucosinolatos pelas plantas sob estresse por altas temperaturas é aumentada e isto pode ter sido o indutor de produção de alados (Pereira et al., 2002).

SILVA RS; MORAIS EGF; PICAÑO MC; SANTANA JUNIOR PA; SOUZA JUNIOR RC; SILVA DJH. 2011. Influência dos fatores bióticos e abióticos na população de *Lipaphis erysimi*. Horticultura Brasileira 29: S763-S771

Os alados e ápteros do pulgão *L. erysimi* foram encontrados durante quase todo o ano (Figura 1A e 1B). Os picos populacionais de alados ocorreram em maio, setembro e outubro de 2007 e agosto de 2008, com cerca de 6-7 alados/planta (Figura 1A). Enquanto que os picos populacionais de ápteros foram em setembro de 2007, com cerca de 4.000 ápteros/planta e em agosto de 2008, com cerca de 1600 ápteros/planta (Figura 1B). Estes picos também coincidem com a elevação das temperaturas do ar e baixa ocorrência de chuvas.

A espécie de fungo entomopatogênico predominante infectando *L. erysimi* é a de Entomophthorales. Estas infecções dependem da quantidade de inóculo (pulgões infectados), da ocorrência de chuvas e de temperaturas médias do ar amenas. A chegada de alados infectados provenientes de plantas próximas deve ser a principal forma de disseminação do fungo. Os parasitóides *Aphidius colemani* e *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Braconidae) foram encontrados parasitando *L. erysimi*. Praticamente todo o ano foi encontrado pulgões parasitados, com cerca de 40% de parasitismo, em julho de 2007 (Figura 1D). Este parasitismo deve estar ocorrendo pelas fêmeas que emergem dos pulgões parasitados na planta.

Os predadores encontrados foram adultos de Carabidae, larvas de *Aphidoletes* sp. (Diptera: Cecidomyiidae), adultos de Dolichopodidae (Diptera), as formigas dos gêneros *Camponotus* spp. (Hymenoptera: Formicidae) e *Solenopsis* spp. (Hymenoptera: Formicidae), adultos e larvas das joaninhas *Azita luteipes*, *Cycloneda sanguinea* L., *Eriopis connexa*, *Harmonia axyridis* e *Psyllobora* sp. (Coleoptera: Coccinellidae), as larvas e adultos dos sirfídeos *Allograpta exotica* e *Ocyrtamus gastrostactus* (Diptera: Syrphidae), a vespa *Protonectrina sylveirae* (Hymenoptera: Vespidae), a tesourinha *Doru luteipes* (Dermaptera: Forficulidae), um tripes predador (Thysanoptera) e diversas espécies de aranhas. As aranhas, joaninhas e sirfídeos foram os predadores de *L. erysimi* mais encontrados nos cultivos de repolho. As aranhas são predadores generalistas que geralmente apresentam baixa taxa de consumo, comparados com joaninhas e de sirfídeos (Harwood et al., 2005). Uma das explicações para as joaninhas não terem sido afetadas pela densidade de pulgões na planta é devida a alta mobilidade destes predadores, que podem migrar para outros cultivos ou até mesmo plantas invasoras infestadas por pulgões.

SILVA RS; MORAIS EGF; PICANÇO MC; SANTANA JUNIOR PA; SOUZA JUNIOR RC; SILVA DJH. 2011. Influência dos fatores bióticos e abióticos na população de *Lipaphis erysimi*. Horticultura Brasileira 29: S763-S771

A queda brusca nas densidades de pulgões durante a primavera deve estar relacionada com as altas mortalidades devido às chuvas, infecção por fungos e parasitismo. Verifica-se que a densidade populacional eleva-se consideravelmente no final do inverno e na metade da primavera estas populações apresentam quedas bruscas, mantendo-se em baixas densidades no verão e outono.

Concluimos que as densidades de *L. erysimi* são afetadas pelos elementos climáticos, inimigos naturais e as fases fenológicas do repolho. O conhecimento dos fatores que afetam a densidade de *L. erysimi* e de seus inimigos naturais em cultivos de repolho é de fundamenta importância para o manejo desta praga.

### **AGRADECIMENTOS**

A CAPES, CNPq E FAPEMIG pelos recursos concedidos.

### **REFERÊNCIAS**

BLACKMAN, RL; EASTOP, VF. 2000. *Aphids on the World's Crops: An Identification and Information Guide*. Chichester: Wiley. 466p.

COLLIER, RH; FINCH, S. 2007. IPM Case Studies: Brassicas. In: VAN EMDEN, F; HARRINGTON, R. (Ed.). *Aphids as crop pests* London: CABI Publishing: 549-560.

HARWOOD, JD; SUNDERLAND, KD; SYMONDSON, WOC. 2005. Monoclonal antibodies reveal the potential of the tetragnathid spider *Pachygnatha degeeri* (Araneae: Tetragnathidae) as an aphid predator. *Bulletin of Entomological Research* 95: 161-167.

PEREIRA, FMV; ROSA, E; FAHEY, JW; STEPHENSON, KK; CARVALHO, R; AIRES, A. 2002. Influence of temperature and ontogeny on the levels of glucosinolates in broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) sprouts and their effect on the induction of mammalian phase 2 enzymes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50, n.21: 6239-6244.

SINGH, SV; MALIK, YP. 1998. Population dynamics and economic thresholds of *Lipaphis erysimi* on mustard. *Indian Journal of Entomology* 60: 43-49.

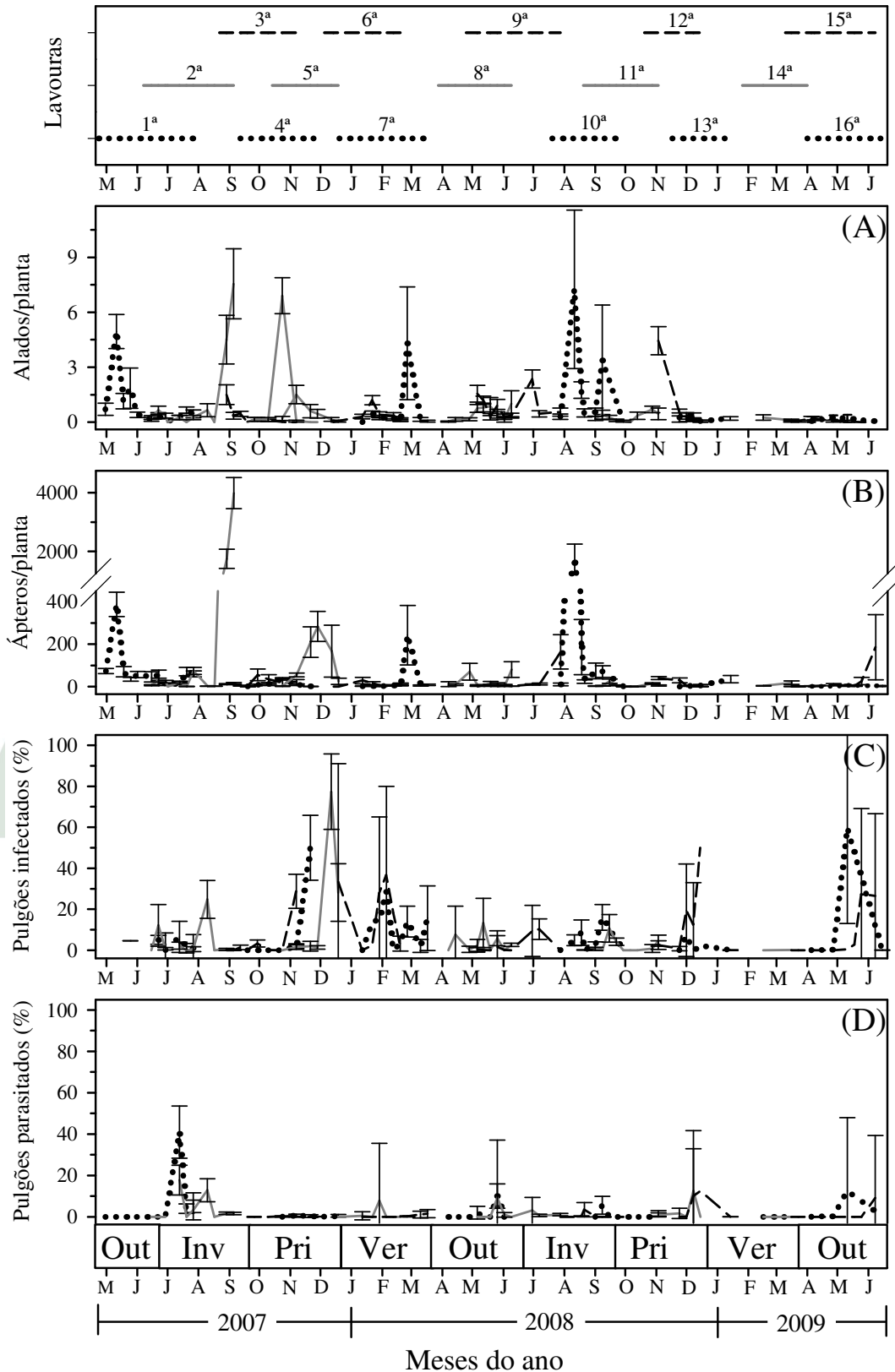
SOUZA-SILVA, CR; ILHARCO, FA. 1995. *Afídeos do Brasil e suas plantas hospedeiras* (lista preliminar). São Carlos: EDUFSCar.

**Tabela 1.** Coeficientes angulares das regressões lineares múltiplas das densidades de alados de *Lipaphis erysimi* em função da densidade de pulgões, abundância de inimigos naturais e elementos climáticos. (Angular coefficients of multiple linear regressions of the density of winged *Lipaphis erysimi* into account the density of aphids, abundance of natural enemies and climatic factors) Viçosa, MG. 2007-2009.

Variável independente	Coeficientes angulares da regressão linear múltipla
Pulgões sadios /planta <sup>‡</sup>	0,50*
Pulgões infectados por fungos/planta <sup>‡</sup>	-0,10
Pulgões parasitados/planta <sup>‡</sup>	-0,13
<i>Aphidoletes</i> sp./planta	0,13*
Aranhas/planta	0,02
Adultos e larvas de Coccinellidae/planta	0,07
Larvas de Syrphidae/planta	0,22*
Temperatura média do ar (°C)	0,80*
R <sup>2</sup>	0,80
F	32,15
P	<0,0001

<sup>‡</sup> A variável independente que recebe este símbolo representa a densidade total *L. erysimi*. (The independent variable that receives this symbol represents the total density *L. erysimi*)

\* Coeficientes significativos pelo teste F a  $p < 0,05$ . (Significant coefficients the F test at  $p < 0,05$ .)



**Figura 1.** Variação sazonal das densidades de alados (A), ápteros (B), pulgões infectados por Entomophthorales (C) e parasitados (D) de *Lipaphis erysimi* em 16 lavouras de repolho. Estações do ano: Out= outono, Inv= inverno, Pri= primavera e Ver= verão. As barras verticais representam o erro padrão da média. (Seasonal variation



SILVA RS; MORAIS EGF; PICANÇO MC; SANTANA JUNIOR PA; SOUZA JUNIOR RC; SILVA DJH. 2011. Influência dos fatores bióticos e abióticos na população de *Lipaphis erysimi*. Horticultura Brasileira 29: S763-S771

of the density of wings (A), wingless (B), aphids infected with Entomophthorales (C) and infected (D) *Lipaphis erysimi* in 16 crops of cabbage. Seasons: Out=fall, Inv=winter, Pri=spring, Ver=summer. Vertical bars represent the standard error of mean) Viçosa-MG.

