

Capacidade de Busca e de Parasitismo de *Cotesia flavipes* Cameron (Hymenoptera: Braconidae) em Lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae)

Luan Alberto Odorizzi Santos^{1✉} & Laila Herta Mihsfeldt²

1. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Universidade Estadual Paulista, e-mail: luanodorizzi@hotmail.com (Autor para correspondência ✉).
2. Universidade Estadual Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel, e-mail: lailaherta@hotmail.com.

EntomoBrasilis 7 (2): 106-109 (2014)

Resumo. A capacidade do parasitoide de localizar e parasitar o hospedeiro estão diretamente relacionados ao sucesso do controle biológico de pragas. Diante disso, o presente trabalho avaliou o efeito da idade de *Cotesia flavipes* Cameron na capacidade busca e no parasitismo em lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) em condições de laboratório. Realizou-se uma liberação de 2000 parasitoides com 24 horas de idade. Foram colocados 40 internódios infestados artificialmente com a broca, na distância de cinco e dez metros, num total de 80 colmos por avaliação, durante seis dias. Constatou-se que no primeiro dia de liberação houve a maior porcentagem de parasitismo, diferindo apenas do quinto e sexto dia. Conclui-se que *C. flavipes* pode parasitar até 120 horas de vida em condições de laboratório e recomenda-se a liberação de indivíduos com 24 horas de vida por apresentarem maior percentual de parasitismo nessa idade.

Palavras-chave: Broca-da-cana; Controle Biológico; Infestação Artificial; Parasitoide larval.

Ability to Quest and Parasitism of *Cotesia flavipes* Cameron (Hymenoptera: Braconidae) on *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae) Larvae

Abstract. The ability of the parasitoid to locate and parasitize the host is directly related to the success of biological control of pests. The effect of *Cotesia flavipes* Cameron's age on the ability to quest and parasitism larvae of *Diatraea saccharalis* (Fabricius) in laboratory conditions was evaluated. An amount of 2,000 adults (24 hours aged) was released. Fourteen sugarcane borer artificially infested internodes were 5 and 10 m placed apart each other, comprising eighteen stalks in each evaluation, during six days. The higher parasitism rate was observed in the first day after parasitoid release, with significant differences from the fifth day on. Therefore, *C. flavipes* is able to efficiently parasitize until its first 120 hours of life in laboratory conditions. It makes possible a recommendation of 24-hours aged parasitoid releases, that possibly will be more efficient in the sugarcane borer biological control.

Keywords: Artificial Infestation; Biological Control; Parasitoids; Sugarcane borer.

Diatraea saccharalis (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae) é uma das principais pragas de lavouras de cana-de-açúcar no Brasil (PINTO 2006). Lagartas desta praga podem causar injúrias em plantas de cana de açúcar e as infestações promovem prejuízos econômicos a cultura (DINARDO-MIRANDA 2010).

O uso de inseticidas químicos para o controle da broca não é recomendada devido aos prejuízos ambientais e baixa eficiência no controle de *D. saccharalis*, cujas lagartas, a partir do terceiro instar, se desenvolvem em galerias no interior do colmo de cana (CIRELLI & PENTEADO-DIAS 2003). Dessa forma, o interesse por agentes biológicos de controle aumentou (PINTO 2006). O controle biológico da broca-da-cana é realizado com liberações inundativas do parasitoide *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) (PARRA *et al.* 2002). Parasitoides tem papel importante em programas de controle biológico de insetos devido à sua eficiência na localização e exploração de hospedeiros (PARRA *et al.* 2002). A alta eficácia destes organismos, aliada ao seu potencial biótico, os elegem como importantes componentes do manejo de pragas (BELLOWS *et al.* 1999).

Um dos fatores que determinam a eficiência de um parasitoide é sua capacidade de busca e parasitismo em campo, a manipulação

do número de ovos a serem depositados em função da disponibilidade de hospedeiros e sua sobrevivência, em resposta à estes aspectos (PARRA *et al.* 2002). Nessas condições, o estado fisiológico do parasitoide tem implicações importantes para seu sucesso reprodutivo (HOHMANN & LUCK 2004).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar se a idade dos adultos de *C. flavipes* pode influenciar na capacidade de busca e no parasitismo, desse parasitoide, em lagartas de *D. saccharalis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia e Nematologia Agrícola da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes, Paraná, Brasil. No bioensaio, utilizou-se uma sala climatizada (20±2°C; 70±10% umidade relativa (UR) e fotofase de 12 horas) com 25 m², contendo suas entradas vedadas para evitar a fuga dos parasitoides. Massas de pupas do parasitoide provenientes de criação massal foram mantidas em copos plásticos de 300 mL com tampas até a emergência dos adultos.

No centro da sala (ponto referencial) foram demarcadas duas linhas paralelas distanciadas em cinco e dez metros do ponto

de liberação. Nas linhas, foram colocados cinco grupos com oito internódios infestados artificialmente com a broca, perfazendo um total de dez grupos com 80 unidades. Posteriormente, adultos de *C. flavipes* com 24 horas de idade foram liberados no ponto referencial. Ressalta-se que as 2.000 vespas foram previamente alimentadas com uma gotícula de mel, objetivando melhorar o desempenho dos parasitoides (JERVIS *et al.* 1991). As avaliações foram efetuadas a cada 24 horas, em que os internódios eram substituídos até o sexto dia após a liberação dos parasitoides.

A infestação artificial dos internódios de cana-de-açúcar com as brocas foi realizada de acordo com os procedimentos propostos por CHICHERA *et al.* (2012). Em cada orifício foi introduzida uma lagarta de 3º instar (aproximadamente 19 dias de idade) de *D. saccharalis*, criadas em dieta artificial, sendo este o estágio ideal para o parasitismo por *C. flavipes* (BOTELHO & MACEDO 2002). Após a introdução da lagarta dentro do orifício, este foi coberto com "frass", e posteriormente envolvido com uma tira de papel alumínio para evitar que as lagartas escapassem, que foi retirado antes de cada avaliação. Os dados referentes ao parasitismo diário e ao parasitismo total nas diferentes distâncias, foram submetidos à análise de variância e aplicado o teste de Tukey à 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Statistic SPSS 19.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do parasitismo entre os seis dias de avaliações apresentaram diferenças estatísticas e variaram de 0% a 12,5% ($F=4,40$; $df=5$). No primeiro dia de liberação (parasitoides com 24h de idade) foi verificado o maior percentual total de parasitismo (12,5%), entretanto diferindo-se estatisticamente apenas do quinto e sexto dia, na qual não houve a presença de parasitismo (Figura 1). Isto pode ser atribuído ao vigor dos indivíduos recém-emergidos e recém-acasalados. Adultos de *C. flavipes* com 24 horas apresentam melhor capacidade de voo, menor número de indivíduos não voadores e ausência de mortalidade em relação aos indivíduos com 48 e 72h (OLIVEIRA *et al.* 2012).

Ainda, parasitoides de comportamento gregário otimizam o tamanho da progênie com os hospedeiros disponíveis e adequados à postura (WAAGE 1986). Resultados obtidos por POTTING *et al.* (1997) indicam que *C. flavipes* deposita em lagartas de *Chilo*

partellus (Swinhoe) uma proporção relativamente grande (20-25%) de ovos no primeiro hospedeiro localizado, devido à pequena possibilidade de encontro entre o hospedeiro e o parasitoide, ao curto tempo de vida do parasitoide e ainda ao grande risco de mortalidade deste durante a procura de hospedeiro.

Os parasitoides com idade entre 48 e 120h (2º ao 4º dia após a liberação) foram menos eficientes no parasitismo de lagartas de lagartas de *D. saccharalis* (5%; 3,5% e 5%, respectivamente), não diferindo significativamente dos demais períodos avaliados (Tabela 1). Este fato demonstra uma relação inversa entre a idade do parasitoide e a longevidade do parasitoide (Figura 1). Dessa maneira, fatores como a idade de adultos podem reduzir a emergência da progênie de parasitoides (PEREIRA *et al.* 2009), relacionado, provavelmente à menor capacidade de produção de substâncias que suprimam a imunidade do hospedeiro (VASS & NAPPI 1998) ou a menor produção de ovos por fêmea (NETO *et al.* 2005; PEREIRA *et al.* 2009). Estudos conduzidos por PITCAIRN & GUTIERREZ (1992), já demonstravam a influência do tamanho do hospedeiro e da idade na fecundidade e longevidade de *Tetrastichus incertus* (Ratzeburg) e verificaram um padrão de rápido aumento da fecundidade seguido de um declínio devido à idade, padrão este similar ao encontrado na maioria dos insetos.

Tabela1. Porcentagem diária do parasitismo de *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae), em lagartas de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) em sala climatizada ($20 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R 70 ± 10 e fotofase de 12 horas).

Dias após a liberação	% de parasitismo
1º	12,5a
2º	5ab
3º	3,5ab
4º	5ab
5º	0b
6º	0b

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

A idade da fêmea influencia a secreção das glândulas da espermateca, a redução dessas secreções ao longo do tempo,

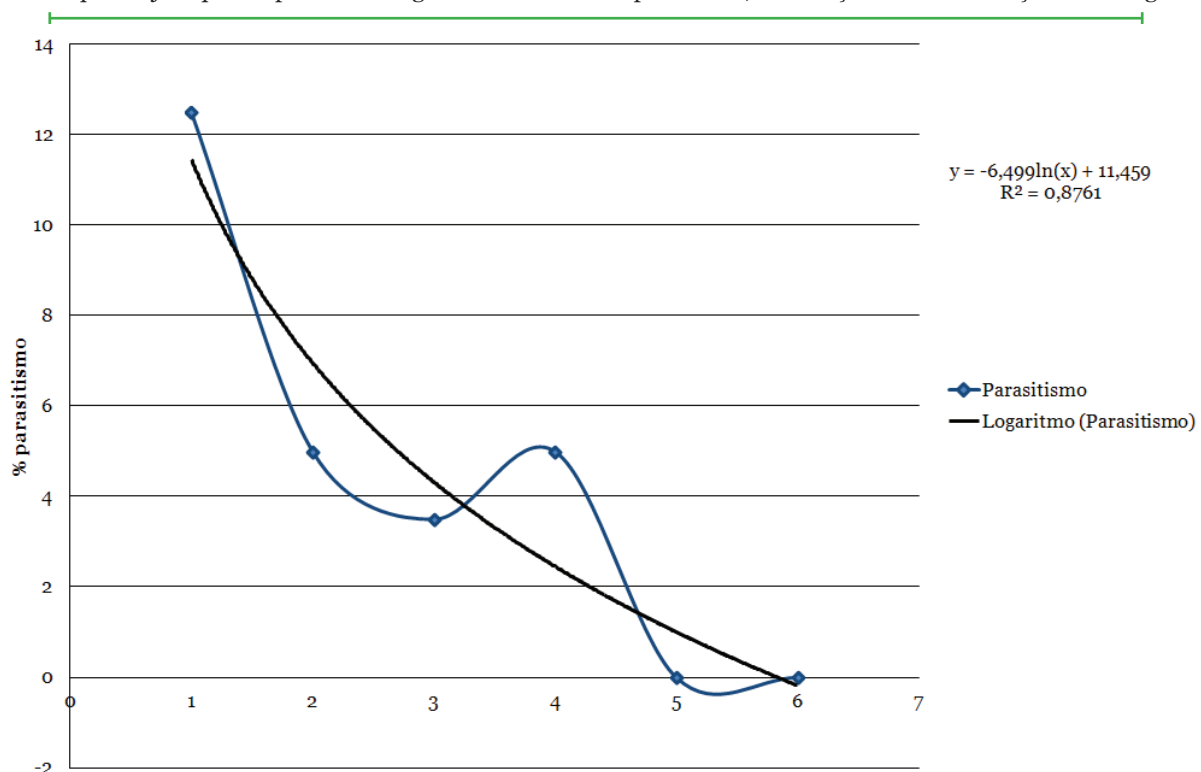


Figura 1. Curva logarítmica da relação da idade e a porcentagem de parasitismo total por *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) em *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) em sala climatizada ($20 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R 70 ± 10 e fotofase de 12 horas).

resulta em uma menor atividade dos espermas para a fertilização dos OVOS FLANDERS (1946) *apud* SINGH *et al.* (2001). Em *Cotesia marginiventris* Cresson (Hymenoptera: Braconidae) foi constatada maior eficiência do parasitismo de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) entre 48 a 96h de idade (RAJAPAKSE 1992).

Durante o quinto e sexto dia, não houve emergência de parasitoides, o que sugere que as fêmeas de *C. flavipes*, podem não parasitar após o quarto dia de liberação. Isso pode estar atribuído ao gasto energético da fêmea na busca por hospedeiro levando-as a morte, ou ainda, perderam a capacidade de parasitar após 120h de vida. Resultados semelhantes foram encontrados por AMALIN *et al.* (2005), que notaram que adultos de *C. marginiventris* com idades entre 48-72h parasitaram ou apresentaram baixo parasitismo em larvas de *S. frugiperda*.

Quando analisado o parasitismo em relação as distâncias, foram verificadas diferenças estatísticas entre as distâncias de cinco e dez metros no primeiro e segundo dia. Observou-se que a maior taxa de parasitismo ocorreu próxima ao ponto de liberação dos parasitoides (5 metros). Quando analisada a distância de dez metros, não se observaram diferenças estatísticas ao longo do período de avaliação nesta distância (Tabela 2). Isto pode estar relacionado segundo SUVERKROPP *et al.* (2009) ao fato de que poucos insetos parasitoides realizam voos longos, pois estes tendem a ovipositar dentro ou próximo ao local que se desenvolveram ou de acordo com TURCHIN (1998) ao curto período de vida.

Tabela 2. Porcentagem total de parasitismo de *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae), sobre lagartas de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) em diferentes distâncias após a liberação em laboratório.

Dias	Distância (m)	Total de parasitismo (%)
1	5	22,5 aA
2		10 abA
3		5 bA
4		2,5 bA
5		0 bA
6		0 bA
1	10	2,5 aB
2		0 aB
3		2,5 aA
4		7,5 aA
5		0 aA
6		0 aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula (dias) ou maiúscula (distância) não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey (P ≤ 0,05).

A partir do terceiro dia, não foram verificadas diferenças estatísticas entre as distâncias, o que demonstra que a área do experimento foi totalmente explorada pelos parasitoides e não houve distinção dos parasitoides sobre as brocas nas diferentes distâncias. Para uma alta eficiência do controle biológico de pragas a avaliação da capacidade de dispersão após a liberação e o tamanho da área experimental são fatores fundamentais (CANTO-SILVA *et al.* 2006), bem como as características intrínsecas do parasitoide, o número de liberações ou de parasitoides liberados (KEHRLI *et al.* 2005). Tais fatores permitem a tomada de decisão sobre o momento de se levar o inimigo natural ao campo, para se obter níveis satisfatórios de parasitismo e controle eficaz da praga-alvo.

O himenóptero *C. flavipes* encontra e parasita *D. saccharalis* por até 96 horas de vida em condições de laboratório e recomenda-se a liberação de indivíduos com 24 horas de vida, pois foi verificada a maior taxa de parasitismo nessa idade.

REFERÊNCIAS

- Amalin, D.M., J.E. Peña & R.E. Duncan, 2005. Effects of host age, female parasitoid age, and host plant on parasitism of *Ceratogramma etiennei* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Florida Entomologist*, 88: 77-82.
- Bellows, T.S., T.W. Fisher, L.E. Caltgiron, D.L. Dahlsten, C. Huffaker & G. Gordh, 1999. *Handbook of biological control: principles and applications of biological control*. 1st Ed., New York, Academic Press, 1046p.
- Botelho, P.M.S. & N. Macedo, 2002. *Cotesia flavipes* para o controle de *Diatraea saccharalis*, p. 477-494. In: Parra, J.R.P., P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira & J.M.S. Bento (Eds.). *Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores*. São Paulo: Manole, 609p.
- Canto-Silva, C.R., R. Kolberg, H.P. Romanowski & L.R. Redaelli, 2006. Dispersal of the egg parasitoid *Gryon gallardoi* (Brethes) (Hymenoptera: Scelionidae) in tobacco crops. *Brazilian Journal of Biology*, 66: 9-17.
- Chichera, R.A., F.F. Pereira, O. Kassab, R.H. Barbosa, P.L. Pastori & C. Rossoni, 2012. Capacidade de busca e reprodução de *Trichospilus diatraeae* e *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae) em pupas de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae). *Interciencia*, 37: 852-856.
- Cirelli, K.R.N. & A.M. Penteado-Dias, 2003. Análise da riqueza da fauna de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. *Revista Brasileira de Entomologia*, 47: 89-98.
- Dinardo-Miranda, L.L., 2010. Pragas. p. 349-404. In: Dinardo-Miranda, L.L.; Vasconcelos, A.C.M. & M.G.A. Landell, Cana-de-açúcar. Campinas: Instituto Agrônomo, 882p.
- Hohmann, C.L. & R. Luck, 2004. Effect of host availability and egg load in *Trichogramma platneri* Nagarkatti (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and its consequences on progeny quality. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 4: 413-422.
- Jervis, M.A. & A.C. Kidd, 1991. The dynamic significance of host feeding by insect parasitoids what modellers ought to consider. *Oikos*, 62: 97-99.
- Kehrli, P., M. Lehmann, & S. Bacher, 2005. Mass-emergence devices: A biocontrol technique for conservation and augmentation of parasitoids. *Biological Control*, 32: 191-199.
- Neto, F.C.M., J.C. Zanuncio, I. Cruz, R.N.C. Guedes & M.C. Picanço, 2005. Progeny production and parasitism by *Campoletis flavicincta* (Hym.: Ichneumonidae) as affected by female ageing. *Biological Agriculture & Horticulture*, 22: 369-378.
- Oliveira, H.N., P.P. Bellon & D.R.S. Santana, 2012. Critérios para determinação da idade ideal de liberação de *Cotesia flavipes*. *Cadernos de Agroecologia*, 7: 60-64.
- Parra, J.R.P., P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira & J.M.S. Bento, 2002. Controle biológico: terminologia, p. 1-16. In: Parra, J.R.P., P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira & J.M.S. Bento (Eds.). *Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores*. São Paulo: Manole, 609p.
- Pereira, F.F., J.C. Zanuncio, J.E. Serrão, H.N. Oliveira, K. Fávero & E.L.V. Grance, 2009. Progênie de *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) parasitando pupas de *Bombys mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) de diferentes idades. *Neotropical Entomology*, 38: 660-664.
- Pinto, A.S., 2006. Controle de pragas da cana-de-açúcar. *Sertãozinho, BioControl*, 64p.
- Pitcairn, M.J. & A.P. Gutierrez, 1992. Influence of Adult Size and Age on the fecundity and longevity of *Techastichus incertus* (Hymenoptera: Eulophidae) *Annual Entomological Society of America*, 85: 53-57.
- Potting, R.P.J., H.M. Snellen & L.E.M. Vet, 1997. Fitness consequences of superparasitism and mechanism of host

- discrimination in the stemborer parasitoid *C. flavipes*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 82: 341-348.
- Rajapakse, R.H.S., 1992. Effect of host age, parasitoid age, and temperature on interspecific competition between *Chelonus insularis* Cresson, *Cotesia marginiventris* Cresson and *Microplitis manilae* Ashmead. *Insect Science and its Application*, 13: 87-94.
- Singh, R., A. Singh & B.S. Upadhyay, 2001. Influence of belated copulation and oviposition on the fecundity and progeny sex ratio of *Binodoxys* (= *Trioxys*) *indicus* (Subba Rao and Sharma) (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae). *Journal of Biological Control*, 15: 105-112.
- Suverkropp, B.P., F. Bigler & J.C. Van Lenteren, 2009. Dispersal behaviour of *Trichogramma brassicae* in maize fields. *Bulletin of insectology*, 62: 113-120.
- Turchin, P., 1998. Quantitative analysis of movement: Measuring and modeling population redistribution in animals and plants. Sunderland: Sinauer Associates, 396p.
- Vass, E. & A.J. Nappi, 1998. Prolonged oviposition decreases the ability of the parasitoid *Leptopilina boulardi* to suppress the cellular immune response of its host *Drosophila melanogaster*. *Experimental Parasitology*, 89: 86-91.
- Waage, J.K., 1986. Family planning in parasitoids: patterns of progeny and sex allocation, p. 63-95. *In*: Waage, J.K. & D. Greathead (Eds.). *Insects parasitoids*. Academic Press, London, 389p.

Recebido em: 23/03/2013

Aceito em: 06/03/2014

Como citar este artigo:

Santos, L.A.O. & L.H. Mihsfeldt, 2014. Capacidade de Busca e de Parasitismo de *Cotesia flavipes* Cameron (Hymenoptera: Braconidae) em Lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae). *EntomoBrasilis*, 7 (2): 106-109.

Acessível em: [doi:10.12741/entomo.v7i2.333](https://doi.org/10.12741/entomo.v7i2.333)

