

CAPACIDADE DE DISPERSÃO DE *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879 PARA CONTROLE DE *Helicoverpa zea* (BODDIE, 1850) EM MILHO¹

L.A. NOGUEIRA DE SÁ

Centro Nacional de Pesquisas de Defensivos Agrícolas/EMBRAPA, C.P. 69, CEP:13820-000 - Jaguariúna, SP.

J.R.P. PARRA; S. SILVEIRA NETO

Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, C.P. 9 - CEP:13418-900-Piracicaba, SP.

RESUMO: Estudou-se, em duas localidades do Estado de São Paulo, a capacidade de dispersão de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 na cultura do milho, em relação a ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850). A dispersão de *T. pretiosum*, 36 horas após a liberação, foi de 80 a 102 m². Ocorreu uma relação inversa entre parasitismo e predação natural por insetos, nas duas localidades estudadas. Em função dos resultados obtidos, determinou-se que a liberação dos parasitóides, para controle de *H. zea*, deve ser feita em 100 pontos/ha.

Descritores: *Trichogramma pretiosum*, capacidade de dispersão, milho, *Helicoverpa zea*, controle biológico, *Zea mays*.

DISPERSION CAPACITY OF *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879 FOR CONTROLLING *Helicoverpa zea* (BODDIE, 1850) IN CORN

ABSTRACT: The dispersion capacity of *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 in relation to *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) eggs was studied in corn, in two regions, in the State of São Paulo. The dispersion capacity of *T. pretiosum* 36 hours after release ranged from 80 to 102 m² and an inverse relationship between parasitism and predation occurred for *H. zea* eggs for both localities studied. The results obtained indicate that releases for controlling *H. zea* should be made at 100 points/ha.

Key Words: *Trichogramma pretiosum*, dispersion capacity, corn, *Helicoverpa zea*, biological control, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da capacidade de dispersão de um parasitóide é fundamental para se determinar o número de pontos de liberação, por unidade de área, pois deste número depende a maior ou menor eficiência de controle. Assim, KANOUR JUNIOR & BURBUTIS (1984) verificaram que o parasitismo de *Trichogramma nubilale* na primeira e na segunda gerações de ovos de *Ostrinia nubilalis*, variou de 41 a 27%, e que estas taxas de parasitismo decresceram com o aumento da distância do ponto de liberação do parasitóide. Também para *Trichogramma maidis*, BIGLER et al. (1988) observaram este mesmo comportamento.

O número de pontos de liberação de *Trichogramma* em milho comercial é variável de 30 pontos/ha na China (HUFFAKER, 1977) a 80 pontos na Alemanha (NEUFFER, 1982).

O objetivo do presente trabalho foi determinar a capacidade de dispersão de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 em relação a ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) em cultura de milho, conduzida em duas localidades do Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para determinar o raio efetivo de ação de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (linhagem 8 da coleção de *Trichogramma* do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP) foram demarcados três círculos concêntricos com raios de 5, 10 e 15 m, em campos de milho, cultivares C505 e AG405, em Santo Antônio de Posse - SP e Piracicaba - SP, respectivamente. O primeiro círculo teve raio de 5 m em relação ao ponto central de liberação de *T. pretiosum* e constou de 8 pontos de infestação com ovos de *H. zea*. O círculo de 10 m

¹ Parte do trabalho de tese do primeiro autor apresentado à ESALQ/USP, para obtenção do título do Doutor em Ciências.

de diâmetro equivaleu a três vezes a área do círculo de raio 5 m, correspondendo a 24 pontos de infestação. O círculo de 15 m equivaleu a 5 vezes a área do primeiro círculo, comportando 40 pontos de infestação (Figura 1). Foi demarcada uma área testemunha (900 m²) a 50 m de distância da parte externa do maior círculo.

Nos dois locais de estudo, foram feitas infestações artificiais de ovos de *H. zea*, obtidos da criação estoque do Laboratório de Biologia do Departamento de Entomologia da ESALQ, em dieta artificial à base de feijão, levedura e germe-de-trigo (BURTON, 1969). Utilizaram-se pequenos retângulos de tecido do tipo "filó" contendo, cada um deles, cerca de 60 ovos.

Estes ovos foram distribuídos em pontos pré-fixados, em número proporcional à área ocupada (Figura 1). Em Piracicaba, os retângulos de filó foram fixados na região do estilo-estigma através de uma haste de arame revestida com cola do tipo "sticky" (Figura 2). Em Santo Antônio de Posse, o "filó" contendo os ovos foi preso às folhas com alfinete sem uso da haste de arame.

O parasitóide foi liberado (cerca de 4.200 adultos) 30 minutos após a infestação artificial, sendo o parasitismo permitido por 36 horas. Após este período, as telas de filó, contendo os ovos, foram coletadas e conduzidas ao laboratório para determinação das porcentagens de parasitismo e predação. Em Santo Antônio de Posse, foram realizadas três infestações artificiais e três liberações de *T. pretiosum* a intervalos de 15 dias. Em Piracicaba foi feita apenas uma liberação de *T. pretiosum*.

A porcentagem de predação foi calculada através da seguinte fórmula:

$$\text{Predação(\%)} = \frac{I-F}{I} \times 100\%$$

Onde:

- I - Total de ovos da infestação artificial;
- F - Total de ovos recolhidos do campo após a liberação.

As médias das porcentagens de parasitismo e predação foram comparadas pelo teste "t" ao nível de 1% de probabilidade.

Foram calculadas a distância média de dispersão (DM) e a distância (m²) de dispersão (s²) pelo modelo de POOLE (1974) para os dois experimentos. Foram calculados o modelo matemático e os coeficientes de correlação (r) e determinação (r²).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o parasitismo foi bastante elevado em Piracicaba, considerando-se o período de tempo que os ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) permaneceram no campo (36 h). Entretanto, a eficiência do parasitismo decresceu a partir de 5 m do ponto de liberação (TABELA 1). Em Santo Antônio de Posse houve a mesma tendência, ou seja, diminuição de parasitismo a partir de 5 m do ponto de liberação. Houve correlação inversa, para ambos os locais, entre porcentagem de parasitismo e predação, a qual foi alta e devida, principalmente, a coccinélídeos, crisopídeos e forficúlídeos (TABELA 1). Baseando-se no modelo de POOLE (1974), a distância média de dispersão para Santo Antônio de Posse e Piracicaba, variou de 6,31 e 9,36 m, respectivamente. Assim, a área de dispersão do parasitóide correspondeu, para as duas localidades, a 80 e 102 m², respectivamente (TABELA 2).

Houve uma correlação negativa para ambos os locais, entre distância do ponto de liberação e parasitismo, ou seja, ocorreu diminuição no número de ovos parasitados, à medida que se aumentou a distância do ponto de liberação (TABELA 2 e Figura 3). Resultados semelhantes foram obtidos por BIGLER et al. (1988) para *Ostrinia nubilalis* e *Trichogramma maidis*, e por KANOUR JUNIOR & BURBUTIS (1984) para *Trichogramma nubilale*, na cultura do milho.

O raio de dispersão de *T. pretiosum* (linhagem 8) observado neste trabalho (6,31 a 9,36 m) mostrou-se próximo ao obtido em milho doce por NEUFFER (1982) (10 a 14 m) e por VAN SCHELT & RAVENSBERG (1991) (10 m) em milho comercial. VAN DEN BERG et al. (1987) verificaram, em pomares cítricos, um parasitismo concentrado em um raio de 15 m para *Trichogramma cryptophlebiae*. Em cana-de-açúcar, LOPES et al. (1989) verificaram um raio efetivo de ação de 10 m para *Trichogramma galloi*. Estas variações de valores são normais, desde que os fatores que governam a dispersão de parasitóides são complexos, envolvendo aspectos bióticos e abióticos (GOODENOUGH & WITZ, 1985), incluindo temperatura, umidade, orvalho, chuva, luz, vento, tamanho do hospedeiro, idade e raça do parasitóide. Como os resultados da pesquisa mostraram um raio efetivo de ação ao redor de 10 m, sugere-se que as liberações de *T. pretiosum* em milho, devam ser feitas em 100 pontos/ha, para uma distribuição homogênea em toda área.

TABELA 1 - Porcentagem de predação e do parasitismo de *T. pretiosum* (linhagem 8), em ovos de *H. zea*, colocados a diferentes distâncias de um ponto central de liberação dos parasitóides em milho, em Piracicaba e Santo Antônio de Posse.

Distância (m)	Predação (%)		Parasitismo (%)	
	Piracicaba	Sto. A. da Posse	Piracicaba	Santo A. da Posse
5,0	5,83 ± 4,71	84,03 ± 5,04	60,21 ± 3,93 a*	14,02 ± 1,21 a
10,0	4,79 ± 3,67	86,80 ± 6,23	39,72 ± 11,93 b	11,36 ± 0,81 b
15,0	6,29 ± 3,76	90,55 ± 2,99	13,16 ± 15,19 c	5,32 ± 2,21 c

* Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste "t", ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 2 - Distância média (DM) e área de dispersão (s^2), com os respectivos modelos matemáticos e coeficientes para *T. pretiosum* (linhagem 8) em ovos de *H. zea* nas localidades de Piracicaba e Santo Antônio de Posse.

Parâmetros	Piracicaba	Santo Antonio da Posse
DM (m)	9,36	6,31
S^2 (m ²)	101,74	79,76
Modelo Matemático	$y = 6,01252 - 0,0136151x^2$	$y^2 = 36,0148 - 8,41531 x$
R^2 (%)	93,70	96,83
r	-0,968	-0,984

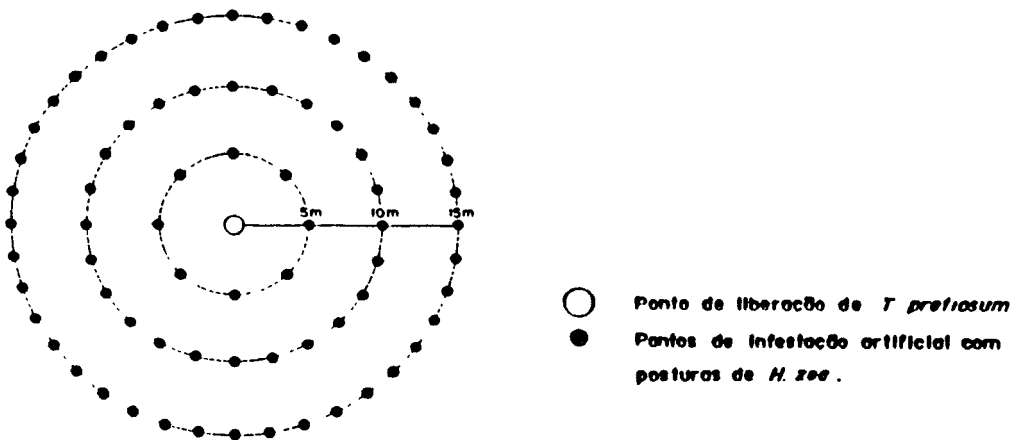


Figura 1 - Esquema da distribuição de posturas de *H. zea* ao redor de um ponto central de liberação de *T. pretiosum*, para estudo de dispersão.

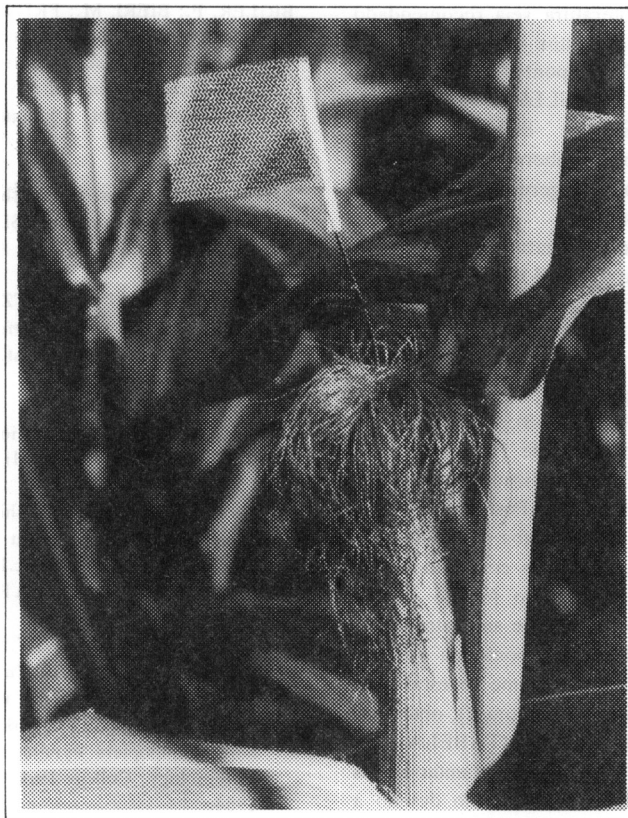


Figura 2 - Retângulos de tecido do tipo "filó" com suporte de arame, contendo ovos de *H. zea*, colocados próximos ao estilo-estigma, para infestação artificial em campo, em Piracicaba.

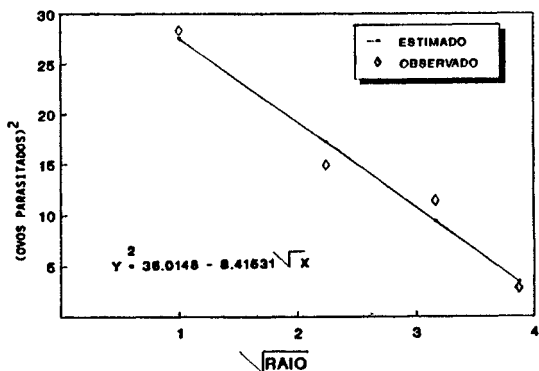
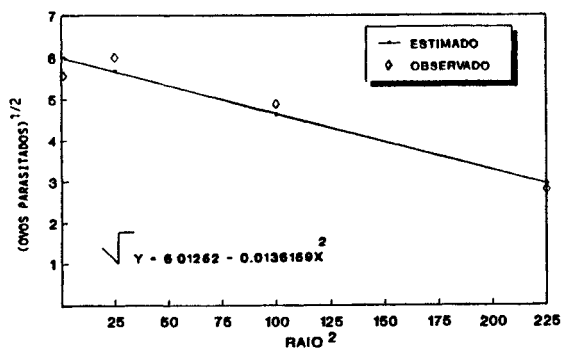


Figura 3 - Relação matemática entre o raio de dispersão de *T. pretiosum* (linhagem 8) e o número de ovos de *H. zea* parasitados, na cultura do milho, em duas localidades. A - Piracicaba; B - Santo Antônio de Posse.

Embora na literatura seja recomendado um número menor de pontos de liberação em milho, ou seja, entre 30 e 80 pontos (HUFFAKER, 1977; NEUFFER, 1982; BIGLER & BRUNETTI, 1986), RAVENSBERG & BERGER (1988) propuseram 100 pontos de liberação, para milho doce. Desta forma, sugerem-se pesquisas comparativas neste sentido.

A elevada predação natural verificada em Santo Antônio de Posse (87,13%) (Tabela 1) sugere que a avaliação da porcentagem de parasitismo seja feita no máximo 36 horas após a liberação do parasitóide.

Esta alta porcentagem de predação embora comum (LOPES, 1988), pode ter sido influenciada pela metodologia da infestação artificial de ovos de *H. zea*, utilizada na presente pesquisa para Santo Antônio de Posse.

Assim, em Piracicaba utilizando-se metodologia diferente, não mais colocando-se os ovos diretamente sobre o milho (o filó com a postura era fixado com alfinete) e sim, através de pequenos retângulos de "filó", contendo os ovos suportados por uma haste de arame revestida por uma fina camada de "sticky" (Figura 2), obteve-se uma predação bem menor (TABELA 1).

Entretanto, é conveniente salientar que as variações podem também ter ocorrido devido à diferença de localidades e variedades de milho utilizadas. Esta variação pôde ser verificada pela própria porcentagem de parasitismo da testemunha que oscilou de 1 a 9% em ambas localidades.

CONCLUSÕES

1. A capacidade de dispersão de *T. pretiosum* com relação a ovos de *H. zea*, em 36 horas, corresponde a uma área de 80 a 102 m²;
2. A liberação de *T. pretiosum* para controle de *H. zea*, deve ser realizada em 100 pontos/ha;
3. Para as duas localidades estudadas há uma relação inversa entre parasitismo e predação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIGLER, F.; BRUNETTI, R. Biological control of *Ostrinia nubilalis* Hbn. by *Trichogramma maidis* Pint. et Voeg. on corn for seed production in southern Switzerland. *Journal of Applied Entomology*, Hamburg, v.102, p.303-338, 1986.
- BIGLER, F.; BIERI, M.; FRITSCHY, A.; SEIDEL, K. Variation in locomotion between strains of *Trichogramma maidis* and its impact on parasitism of eggs of *Ostrinia nubilalis* in the field. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, The Hague, v.49, p.283-290, 1988.
- BURTON, R.L. Mass rearing the corn earworm in the laboratory. Washington, USDA Agriculture Research Service, 1969. 8p. (USDA. ARS, 33-134).
- GOODENOUGH, J.L.; WITZ, J.A. Modeling augmentative releases of *Trichogramma pretiosum*. *Southwestern Entomologist*, College Station, (supl. 8): p.169-189, 1985.
- HUFFAKER, C.B. Augmentation of natural enemies in the People's Republic of China. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 15., Washington, 1976. *Biological control by augmentation of natural enemies*; proceedings, edited by R.L. Ridgway and S.B. Vinson. New York: Plenum Press, 1977. p.329-340.
- KANOUR JUNIOR, W.W.; BURBUTIS, P.P. *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) field releases in corn and hypothetical model for control of European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.77, n.1, p.103-107, 1984.
- LOPES, J.R.S. Estudos bioetológicos de *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) (Hym., Trichogrammatidae) para controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep., Pyralidae). Piracicaba, 1988. 141p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo.
- LOPES, J.R.S.; PARRA, J.R.P.; JUSTI JUNIOR, J.; OLIVEIRA, N.H. Metodologia para infestação artificial de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) em cana-de-açúcar visando estudos com *Trichogramma* spp. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"*, Piracicaba, v.46, n.2, p.375-390, 1989.
- NEUFFER, G. The use of *Trichogramma evanescens* Westw. in sweetcorn fields. A contribution to the biological control of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hbn. in south west Germany. In: SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LES TRICHOGRAMMES, 1., 1982, Antibes. Paris: INRA, 1982. p.231-237. (Les Colloques de l'INRA, 9).

- POOLE, R.W. **An introduction to quantitative ecology**. New York: McGraw-Hill, 1974. 532p.
- RAVENSBERG, W.J. & BERGER, H.K. Biological control of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn, Pyralidae) with *Trichogramma maidis* Pintureau and Voegelé in Australia in 1980-1985. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITES, 2., 1986, Guangzhou. Paris: INRA, 1988. p.557-564. (Les Colloques de l'INRA, 43).
- VAN DEN BERG, M.A.; NEWTON, P.J.; DEACON, V.E.; CRAUSE, C. Dispersal of *Trichogrammatoidea cryptophlebiae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), an egg parasitoid of the false codling moth, *Cryptophlebia leucotreta* (Lepidoptera: Tortricidae), in an empty habitat. *Phytophylactica*, Pretoria, v.19, p.515-516, 1987.
- VAN SCHELT, J.; RAVENSBERG, W.J. Some aspects on the storage and application of *Trichogramma maidis* in corn. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITIDS, 3., 1990, San Antonio. Paris: INRA, 1991. p.239-242. (Les Colloques de l'INRA, 56).

Trabalho enviado para publicação em 03.12.92
Trabalho aceito para publicação em 02.03.93