

EFEITO DO NÚMERO E INTERVALO ENTRE LIBERAÇÕES DE *Trichogramma pretiosum* RILEY NO PARASITISMO E CONTROLE DE *Helicoverpa zea* (BODDIE), EM MILHO¹

L.A. NOGUEIRA DE SÁ

Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental-EMBRAPA, C.P. 69, CEP: 13820-000 - Jaguariúna, SP

J.R.P. PARRA

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

RESUMO: Estudou-se o efeito do número e intervalo de liberações de *Trichogramma pretiosum* Riley, no parasitismo e controle de *Helicoverpa zea* (Boddie) na cultura do milho. Observou-se um incremento de até 5 vezes no parasitismo de ovos quando foram realizadas 3 liberações de 100.000 adultos de *T. pretiosum* por ha. A redução no dano nas espigas por *H. zea* em áreas de liberação de *T. pretiosum* foi de até 26%, mostrando o potencial de controle biológico do parasitóide.

Descritores: *Trichogramma pretiosum*, *Helicoverpa zea*, controle biológico, pragas do milho

EFFECT OF THE NUMBER AND INTERVAL BETWEEN RELEASES OF *Trichogramma pretiosum* RILEY ON THE PARASITISM AND CONTROL OF *Helicoverpa zea* (BODDIE) IN CORN

ABSTRACT: The effect of the number and interval between releases of *Trichogramma pretiosum* Riley on parasitism and on the control of *Helicoverpa zea* (Boddie) was studied in corn. Results indicated an increase of up to 5 times in parasitism of *H. zea* eggs when 3 releases of 100,000 *T. pretiosum* adults per ha were made. *H. zea* damage in corn ears in *T. pretiosum* release areas was reduced 26%, demonstrating the potential of this parasitoid for the control of this pest.

Key Words: *Trichogramma pretiosum*, *Helicoverpa zea*, biological control, corn pests

INTRODUÇÃO

A utilização de espécies de *Trichogramma*, para controle de pragas, através de liberações inundativas, é bem conhecida (VOEGELÉ, 1988 e NOLDUS, 1989).

Vários fatores afetam a eficiência destes parasitóides no campo, tais como o número de insetos liberados, a densidade da praga, a espécie ou a linhagem de *Trichogramma* liberada, a época e o número de liberações, o método de distribuição, a fenologia da cultura, o número de outros inimigos naturais presentes e as condições climáticas vigentes quando da liberação (KING et al., 1985; SMITH et al., 1986). A Colômbia, o Peru e o México utilizam *Trichogramma* no

controle de espécies de *Heliothis* (KING & COLEMAN, 1989 e RIDGWAY et al., 1988). Na Rússia, são liberados de 30 a 50 mil adultos de *T. evanescens* Westw por hectare na cultura do milho para o controle de *O. nubilalis* (Hubn). Com este tratamento, o dano na parte aérea do milho decresceu em 50% e nas espigas em 60% (BEGLYAROV & SMETNIK, 1977). Na China, liberações de *T. dendrolimi* Matsumara (215.000 parasitóides/ha) e *T. confusum* (Viggiani) (640.000 parasitóides/ha) em algodoeiro, resultaram em 60 a 91% de parasitismo em ovos, com 70 a 98% de controle de *Heliothis* spp. (LI, 1984).

O número de pontos de liberação de *Trichogramma* é de 30 por hectare nas culturas de milho e arroz na China (HUFFAKER, 1977) e de

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

80 pontos para *T. evanescens* em milho na Alemanha (NEUFFER, 1982).

O objetivo do trabalho foi estudar o efeito do número e intervalo de liberações de *T. pretiosum*, no parasitismo e controle de *H. zea* na cultura de milho, em 2 localidades do Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na Fazenda Esmeralda, em Santo Antônio de Posse, SP, com a cultivar de milho C 505 e na Fazenda Monte Carmelo, em Jaguariúna-SP, utilizando-se 'BR 106'. Foram demarcadas 5 áreas de 1.0 ha e a pesquisa foi conduzida com infestação natural de *Helicoverpa zea* (Boddie). Os tratamentos constaram de 1, 2, 3 e 4 liberações de *Trichogramma pretiosum* Riley e de uma área testemunha (sem liberação). A linhagem de *T. pretiosum* selecionada é proveniente de Santo Antônio de Posse, SP coletada sobre ovos do hospedeiro natural *H. zea*.

As liberações foram espaçadas de 7 e 4 dias para Santo Antônio de Posse e Jaguariúna, respectivamente, liberando-se 100.000 parasitóides por ha, em cada liberação. A soltura dos parasitóides foi realizada quando 30 a 50% da área experimental apresentavam estilo-estigmas com ovos de *H. zea*.

Em cada área foram demarcados 25 pontos de soltura de adultos de *T. pretiosum*, distantes 20m entre si. Estes adultos recém-emergidos foram criados no hospedeiro alternativo *A. kuehniella*, (Zeller) sendo os ovos colados em cartolinas, segundo metodologia convencional para o parasitóide.

A estimativa do número de adultos por emergir foi feita baseando-se em LOPES et al. (1989). Estes ovos foram acondicionados em copos plásticos descartáveis (6.5 x 7.0 cm), tampados com 2 pedaços de tela de "filó" e sobre estes, um filme plástico de PVC, preso através de elásticos. Foram depositadas gotículas de mel no interior dos copos, para alimentação dos adultos. Os copos foram fixados entre a folha e o colmo da planta de milho, sempre inclinados para baixo, evitando-se assim o acúmulo de água de chuva (SÁ et al., 1993). O filme plástico foi retirado no momento da liberação, para permitir a saída dos adultos de *T. pretiosum*, e a permanência do filó contribuía para dificultar a entrada de predadores no interior do

copo. Estas liberações foram realizadas nas primeiras horas da manhã ou no final da tarde, onde a temperatura era mais amena para dispersão e atividade dos parasitóides. Os dados meteorológicos foram obtidos da Estação Meteorológica da ICI Brasil S/A, situada a 5 Km dos lotes experimentais. As medições da velocidade do vento foram realizadas através de um anemômetro marca "Fuess", instalado a 100 m dos campos experimentais. O parasitismo foi permitido por 48 horas após cada liberação. As avaliações da porcentagem de parasitismo foram realizadas no início e após cada liberação em Santo Antônio de Posse-SP e no início e no final do experimento em Jaguariúna-SP. Foram amostradas 100 plantas ao acaso (10 plantas por ponto), coletando-se o conjunto de estilo-estigmas por espiga por planta. Para a comparação da porcentagem de parasitismo antes e depois das liberações foi utilizado o teste não paramétrico de WILCOXON (1945).

A avaliação da porcentagem de danos de *H. zea* na espiga foi feita através da escala de notas de WIDSTRON (1967), colhendo-se 50 espigas em cada uma das 5 áreas. O índice 1 foi atribuído à testemunha, comparando-se com os demais tratamentos (n° de parasitóides liberados); a comparação entre os diferentes tratamentos foi feita através do teste "t", ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se, para as liberações de *Trichogramma pretiosum* espaçadas de 7 dias, em Santo Antônio de Posse (Figura 1A), que ocorreu um aumento no parasitismo, proporcional ao incremento do número de parasitóides, obtendo-se um parasitismo 3,7 vezes maior em relação à testemunha na parcela com 4 liberações (Figura 1), baseando-se no teste WILCOXON $T_{calc} = 14$; onde $P [T \geq 14] = 0.062$. Para Jaguariúna, houve um incremento de parasitismo nos tratamentos com liberações, embora em menor percentual em relação à Santo Antônio de Posse (Figura 1B), conforme teste WILCOXON $T_{calc} = 10$; onde $P [T \geq 12] = 0.156$. Assim, enquanto que para esta última localidade houve um aumento no parasitismo de 2,5; 2,4; 5,1 e 5,0 vezes em função do aumento do número de liberações realizada (Figura 1A), para Jaguariúna não ocorreu variação de parasitismo para 2 ou 3 liberações do parasitóide. Nesta localidade, o máximo parasitismo ocorreu

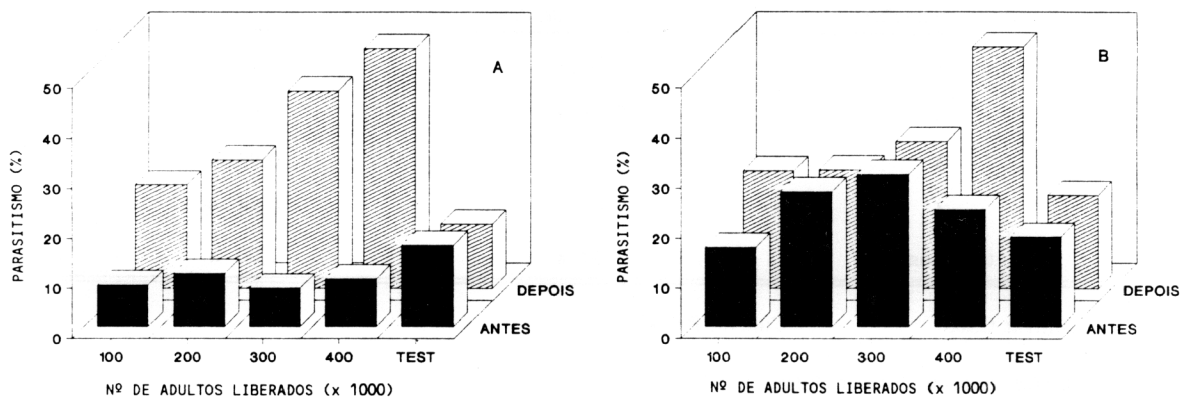


Figura 1 - Incremento de parasitismo de ovos de *H. zea* por *T. pretiosum* antes e depois das liberações em função do número de liberações do parasitóide (100.000 parasitóides por liberação). Santo Antônio de Posse (A) e Jaguariúna (B).

onde foram feitas 4 liberações, com um incremento de 2,1 vezes em relação ao parasitismo antes da soltura de *T. pretiosum*. Nesta localidade ocorreu aumento de parasitismo (ainda que menor que o encontrado para Santo Antônio de Posse), com apenas uma liberação (100.000 parasitóides) (Figura 1B).

O parasitismo observado, após as liberações, sugere que maior eficiência para controle de *Helicoverpa zea* em milho é conseguida a partir de 3 liberações de 100.000 adultos de *T. pretiosum*/ha (Figura 1).

O menor parasitismo observado em Jaguariúna (Figura 1B), para áreas nas quais foram realizadas 2 ou 3 liberações, pode estar relacionado à baixa população de *H. zea* no período, desde que foi estudado apenas o parasitismo natural de ovos.

Também o intervalo de liberações foi variável entre localidades, e as cultivares de milho utilizadas foram diferentes; a cultivar C505 utilizada em Santo Antônio de Posse, favorável ao parasitismo por *T. pretiosum* (SÁ et al., 1993), foi mais parasitada que a 'BR106' (Figuras 1A e 1B).

O intervalo mais adequado de liberação do parasitóide (4 ou 7 dias) não pôde ser definido devido a infestação diferencial de *H. zea* nas duas localidades, sugerindo que sejam feitas pesquisas com diferentes intervalos na mesma localidade.

A predação por coccinélídeos, crisopídeos e forficulídeos, foi ao redor de 70% nas áreas de liberação, e o parasitismo por *T. pretiosum* teve sua eficiência subestimada, pois os ovos (parasitados ou não) foram igualmente predados. A despeito de permitir-se o parasitismo por apenas 48 h, esta predação é difícil de ser evitada a campo. LOSEY & CALVIN (1991) discutiram o efeito de predadores reduzindo a ação de *T. pretiosum* em áreas de milho doce.

Aparentemente, os parâmetros climáticos (temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa), não afetaram o parasitismo, pois estiveram dentro de uma faixa não prejudicial ao parasitóide, no decorrer das liberações, para ambas as localidades. Assim, durante o período de liberações, a temperatura variou de 23,5 a 25,8°C, a precipitação pluviométrica de 0 a 59,6 mm e a umidade relativa de 52 a 73%. A influência do vento durante as liberações do parasitóide foi

TABELA 1 - Efeito do número de liberações de *T. pretiosum* nos danos causados por *H. zea* em milho, em 2 localidades do Estado de São Paulo.

Nº de liberações*	Índice de dano na espiga	
	Santo Antonio de Posse ¹	Jaguariúna ²
1	0,84 a	0,96 a**
2	0,95 a	0,96 a
3	0,74 b	0,98 a
4	0,89 a	0,84 b
testemunha	1,00 a	1,00 a

¹ Cultivar C505² Cultivar Br106

* 100.000 parasitóides por liberação.

** médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste "t" ao nível de 5% de probabilidade.

também pequena (valores de 0,015 a 1,26 m/seg) nos experimentos de Santo Antônio de Posse e Jaguariúna, SP, pois estes valores estiveram aquém dos 3,6 m/seg citados por CHIU & CHEN (1986), como referencial para início de influência deste parâmetro sobre a dispersão de fêmeas de *Trichogramma*. Assim, dependendo da intensidade do vento pode haver efeito sobre a dispersão dos parasitóides, como observou HENDRICKS (1967) para *Trichogramma semifumatum* (Perkins) em áreas de algodão. YU et al. (1984) constataram, em pomar de maçã, que nos dois primeiros dias após a liberação de *Trichogramma minutum* (Riley) ocorreu efeito do vento na dispersão do inimigo natural.

Houve diferença significativa entre os danos causados às espigas nas áreas de liberação e na testemunha, para Santo Antônio de Posse e Jaguariúna (TABELA 1). Em Santo Antônio de Posse, houve um menor dano na espiga quando foram realizadas 3 liberações de 100.000 adultos/ha (26% de controle) e para Jaguariúna, quando foram realizadas 4 liberações de 100.000 parasitóides por ha (16% de controle). Embora NEIL & SPECHT (1990) tenham relatado que a variedade de milho tenha pouco efeito na eficiência de controle por *T. pretiosum*, observou-se os melhores resultados com a cultivar C505; como os maiores valores foram obtidos, em liberações a intervalos de 7 dias, sugere-se que sejam realizadas pesquisas liberando-

se os parasitóides a intervalos menores, e variando-se o número de parasitóides liberados e também visando-se definir o momento mais adequado para o início das liberações de *T. pretiosum*. Os baixos resultados de controle obtidos podem estar ligados ao momento da liberação, que na nossa pesquisa foi tardio, ou seja, quando havia de 30 a 50% de estilo-estigmas.

Pesquisas desenvolvidas no Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, em milho doce, têm demonstrado que estas liberações devem ser realizadas quando da emissão de 20% dos estilo-estigmas; se a liberação for realizada fora deste período, o parasitóide não conseguirá conter o nível populacional da praga (PARRA, 1989/91). A definição de época é importante para orientação do início e final das liberações, pois se estas forem realizadas quando os estilo-estigmas estiverem secos não haverá eficiência de controle.

CONCLUSÕES

1. Com 3 liberações de 100.000 adultos de *Trichogramma pretiosum*, por ha, observa-se um incremento de até 5 vezes no parasitismo de ovos de *Helicoverpa zea*;
2. A redução nos danos causados por *H. zea*, realizando-se 3 liberações de 100.000 parasitóides por ha, é de até 26%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGLYAROV, G.A.; SMETNIK, A.I. Seasonal colonization of entomophages in the U.S.S.R. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 15., 1976. Washington. **Biological control by augmentation of natural enemies**; proceedings, New York: Plenum Press, 1977. p.283-328.
- CHIU, S.; CHEN, C. Biological control of the asian corn borer in Taiwan. **Plant Protection Bulletin**, Taiwan, v.28, p.23-30, 1986.
- HENDRICKS, D.E. Effect of wind on dispersal of *Trichogramma semifumatum*. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.60, n.5, p.1367-1373, 1967.
- HUFFAKER, C.B. Augmentation of natural enemies in the people's of China. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 15., Washington. **Biological control by augmentation of natural enemies**; proceedings, New York: Plenum Press, 1977. p.329-340.
- KING, E.G.; COLEMAN, R.J. Potencial for biological control of *Heliothis* species. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.34, p.53-75, 1989.
- KING, E.G.; BULL, D.L.; BOUSE, L.F.; PHILLIPS, J.R. Introduction: biological control of *Heliothis* spp. in cotton by augmentative releases of *Trichogramma*. **Southwestern Entomologist**, College Station, supl. 8, p.1-10, 1985.
- LI, Li-Y. Research and utilization of *Trichogramma* in China. In: CHINESE ACADEMY OF SCIENCES-UNITED STATES NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES JOINT SYMPOSIUM ON BIOLOGICAL CONTROL OF INSECTS, 1982, Beijing. **Proceedings...** Beijing: Science Press, 1984. p.204-223.
- 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.
- LOSEY, J.E.; CALVIN, D.D. Parasitization efficiency of five species of *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on european corn borer eggs. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITIDS, 3., 1990. San Antonio. **Proceedings...** Paris: INRA, 1991. p.209-212.
- NEIL, K.A.; SPECHT, H.B. Field releases of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) for suppression of corn earworm, *Heliothis zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), egg populations on sweet corn in Nova Scotia. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.122, p.1259-1266, 1990.
- 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. **Proceedings...** Paris: INRA, 1982. p.231-237.
- NOLDUS, L.P.J.J. Chemical espionage by parasitic wasps; how *Trichogramma* species exploit moth sex pheromone systems. Wageningen: Grafisch Bedrijf Ponsen & Looijen, 1989. 252 p.
- RIDGWAY, R.L.; DICKERSON, W.A.; LOPEZ, J.D.; INSCOE, M.N. Use of *Trichogramma* in the United States with special reference to *Heliothis* management on cotton. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITES, 2., 1986. Guangzhou. **Proceedings...** Paris, INRA, 1988. p.565-574.
- SÁ, L.A.N. de; PARRA, J.R.P.; SILVEIRA NETO, S. Capacidade de dispersão de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 para controle de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) em milho. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.50, n.2, p.226-231, jul/set, 1993.
- SMITH, S.M.; HUBBES, M.; CARROW, J.R. Factors affecting inundative releases of *Trichogramma minutum* Ril. against the spruce budworm. **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v.101, p.29-39, 1986.
- VOEGELÉ, J. Reflections upon the ten years of research concerning *Trichogramma* (Hym. Trichogrammatidae). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITES, 2., 1986. Guangzhou. **Proceedings...** Paris, INRA, 1988. p.17-29.
- WIDSTRON, N.W. An evaluation of methods for measuring corn earworm injury. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.60, n.3, p.791-794, 1967.
- WILCOXON, F. Individual comparisons by ranking methods. **Biometrics**, Alexandria, v.1, p.80-83, 1945.
- YU, D.S.K.; LAING, J.E.; HAGLEY, A.C. Dispersal of *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in an apple orchard after inundative releases. **Environmental Entomology**, College Park, v.13, n.2, p.371-374, 1984.

Enviado para publicação em 08.06.93

Aceito para publicação em 12.08.93