

**CONTROLE BIOLÓGICO****Efeito de Genótipos de Milho no Parasitismo por *Trichogramma* spp. em Ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie)**MARIA J. F. O. PARON<sup>1</sup>, IVAN CRUZ<sup>1</sup> E AMÉRICO I. CIOCIOLA<sup>2</sup><sup>1</sup>EMBRAPA/CNPMS, Caixa postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG.<sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras, Departamento de Fitossanidade, 37200-000, Lavras, MG.

---

An. Soc. Entomol. Brasil 27(3): 435-441 (1998)Effect of Maize Genotypes in the Parasitism by *Trichogramma* spp. on Eggs of *Helicoverpa zea* (Boddie)

**ABSTRACT** - This research was conducted to evaluate *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) egg parasitization by *Trichogramma* spp. on three different maize (*Zea mays* L.) genotypes: BR 205 (normal yellow endosperm), BR 451 (white endosperm, high quality protein maize) and BR 400 (sweet yellow endosperm). The genotypes were planted in two ways: all genotypes planted in the same day (1<sup>st</sup> trial), and with one week interval to equalize the flowering period: first the BR 205, followed by BR 451 and BR 400. On both trials there was no effect of maize genotypes on *H. zea* egg infestation or parasitism by *Trichogramma* spp. (average of 8.0 in the 1<sup>st</sup> and 1.8 eggs/ear in the 2<sup>nd</sup> trial). However, the parasitism varied significantly among cultivars, being 62.4% in BR 451, 47.0% in BR 205 and 34.1 in BR 400.

**KEY WORDS:** Insecta, biological control, corn earworm, egg parasitoid.

**RESUMO** - Avaliou-se o parasitismo de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) por *Trichogramma* spp., em três genótipos de milho (*Zea mays* L.): BR 205 (endosperma amarelo normal), BR 451 (endosperma branco, com alta qualidade protéica e BR 400 (endosperma amarelo e doce). Os genótipos foram semeados de duas maneiras: plantio dos três genótipos ao mesmo tempo (1<sup>o</sup> ensaio) e plantio escalonado com intervalo de uma semana, para coincidir o florescimento, a saber: BR 205, BR 451 e BR 400. Em ambos os plantios não houve efeito dos genótipos na infestação de ovos de *H. zea* e no parasitismo desses por *Trichogramma* spp. (média de 8,0 no 1<sup>o</sup> e de 1,8 ovos/estilo-estigma, no 2<sup>o</sup> plantio). O parasitismo dos ovos variou significativamente de acordo com a cultivar, sendo de 62,4% para BR 451, 47,0% para BR 205 e 34,1% para BR 400.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, controle biológico, lagarta-da-espiga, parasitóide de ovos.

---

*Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) constitui-se na principal praga de milho (*Zea mays* L.) doce na América do Norte e, no Brasil, muitas vezes atinge 100% das espigas (Carvalho 1987). No caso do milho para consumo “in natura”, a injúria causada pela lagarta compromete a comercialização da espiga (Cruz et al. 1987). Seu controle através de pulverizações de inseticidas não é eficiente, porque a lagarta recém-eclodida penetra nos estilo-estigmas, em direção à ponta da espiga, ficando protegida (Neil & Specht 1990).

Os parasitóides como *Trichogramma* são adequados para o controle biológico pois desenvolvem-se exclusivamente nos ovos da praga. *Trichogramma pretiosum* Riley (Sá 1991, Tironi 1992) e *T. atopovirilia* Oatman & Platner (Resende 1992) têm sido relatados atacando ovos de *H. zea*. Liberações de *T. pretiosum* controlam eficientemente *H. zea* em campos de milho doce (Neil & Specht 1990). Padrões de parasitismo encontrados em campo podem facilitar a previsão de eficiência em liberações inundativas (Fitt 1989). O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes genótipos de milho no parasitismo natural de ovos de *H. zea* por *Trichogramma* spp..

### Material e Métodos

A distribuição dos ovos de *H. zea* foi estudada através de levantamentos populacionais em estilo-estigmas de três cvs. de milho: BR 205 (estilo-estigmas sempre vermelhos, grãos de endosperma amarelo, bom empalhamento e resistente ao acamamento), BR 451 (estilo-estigmas pilosos de cor verde ou vermelha, grãos de endosperma branco de alto valor protéico, bom empalhamento e resistente ao acamamento) e BR 400 (estilo-estigmas pouco pilosos, de cor verde, endosperma amarelo, com o gene sugary 1, conferindo altos teores de açúcares simples e baixo teor de amido, palhas frouxas, em menor quantidade e com baixa resistência ao acamamento).

Os estudos foram conduzidos na Embrapa

Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Cada unidade experimental (parcela) constituiu-se de 80 plantas, cultivadas em uma área de 16 m<sup>2</sup>. Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso, com seis repetições. Foram conduzidos dois experimentos. No 1º, foram realizados três plantios quinzenais: 9/8/1994 (1ª época), 29/8/1994 (2ª época) e 16/9/1994 (3ª época), sendo semeados os três genótipos de milho concomitantemente. No 2º, o plantio foi escalonado (4ª época), visando coincidir a época de florescimento dos genótipos, BR 205 (16/11/1994), BR 451 (23/11/94) e BR 400 (28/11/94). A retirada de amostras teve início com as primeiras aparições dos estilo-estigmas (a partir do 70º dia após o plantio, para o milho BR 400, 72º dia para o BR 451 e 79º dia para o BR 205). No plantio escalonado, com o florescimento uniforme em todos os genótipos, a retirada de amostras foi feita simultaneamente.

O ovos de *H. zea* foram amostrados uma vez por semana, em 25 “bonecas” por parcela, coletadas aleatoriamente, e no máximo 10 bonecas/dia/parcela. Cada “boneca” consistiu de estilo-estigmas com mínimo de secamento, mais a palha circundante a 5 cm abaixo da ponta da espiga e foi acondicionada individualmente em sacos de plástico. No laboratório, todos os ovos de *H. zea* encontrados foram transferidos para células individuais de microplacas tampadas com fita adesiva transparente. As placas foram mantidas a 25°C e, através de observações diárias, foram anotados: número de ovos totais e ovos inviáveis (ovos em que não houve eclosão de lagartas mas mantiveram-se brancos) de *H. zea*, número de ovos parasitados viáveis (ovos escurecidos, com emergência de um ou mais parasitóides), número de ovos parasitados inviáveis (ovos escurecidos sem emergência de parasitóide), número de parasitóides emergidos por ovo e número de espigas amostradas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, em que os efeitos (fatores) principais foram época de plantio e genótipo de planta. A flutuação de ovos de *H. zea* e seu parasitismo pelas espécies de

*Trichogramma* foram comparados graficamente com os dados meteorológicos e relacionados com a fenologia da planta dos diferentes genótipos de milho.

### Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa na infestação de *H. zea* (ovos/estilo-estigma e ovos totais) e parasitismo de ovos por *Trichogramma* spp. nas cultivares estudadas, nas três épocas de plantio (Tabela 1). Na 1ª modalidade de plantio (plantio simultâneo), as amostragens de estilo-estigmas foram intensificadas conforme a abundância de

e, por último, na BR 205. Entretanto isso não ocorreu. A frequência de estilo-estigmas portadores de ovos (Tabela 1) em todas as cultivares foi sempre menor na 3ª época de amostragem. Ajustando-se os dados médios das três cultivares avaliadas, obteve-se uma resposta quadrática entre as épocas estudadas e a quantidade de ovos observados por espiga, com tendência de menores valores na 3ª época (Fig. 1). Entretanto, a percentagem de parasitismo foi linear e positivamente relacionada com a época de amostragem (Fig. 2), ou seja, o parasitismo aumentou com a diminuição do número de ovos encontrado nos estilo-estigmas.

Tabela 1. Número médio ( $\pm$  EP) de ovos de *Helicoverpa zea* e frequência de ocorrência verificada nos estilo-estigmas de três cultivares de milho e percentagem média de parasitismo dos ovos por *Trichogramma* spp., em três épocas de plantio. Sete Lagoas, MG.

Época de plantio	Genótipo	Ovos/estilo-estigma <sup>1</sup>	Parasitismo (%) <sup>1</sup>	Frequência (%) <sup>1</sup>
1ª época (09/08/94)	BR 205	10,6 $\pm$ 2,4	46,3 $\pm$ 5,0	99,3
	BR 451	12,0 $\pm$ 2,4	58,0 $\pm$ 7,9	97,4
	BR 400	9,1 $\pm$ 1,8	56,3 $\pm$ 4,3	98,7
2ª época (29/08/94)	BR 205	10,2 $\pm$ 1,3	60,4 $\pm$ 2,7	96,0
	BR 451	9,1 $\pm$ 1,9	59,2 $\pm$ 3,8	97,3
	BR 400	10,1 $\pm$ 1,1	61,3 $\pm$ 5,3	89,3
3ª época (16/09/94)	BR 205	3,0 $\pm$ 0,5	64,5 $\pm$ 2,4	56,7
	BR 451	4,6 $\pm$ 0,8	62,3 $\pm$ 3,1	68,0
	BR 400	3,8 $\pm$ 0,9	71,1 $\pm$ 5,0	73,3

<sup>1</sup>Médias não significativas pela análise de variância.

florescimento de cada cultivar. Dessa forma, a BR 400 foi a 1ª a ser amostrada e, como seu pico de florescimento se deu no 75º dia após o plantio (23/10), a maior parte das espigas foi amostrada nessa data. Já na BR 451, este pico se deu ao 79º dia (27/10), e na BR 205, ao 94º dia (10/11). Nota-se, portanto, que a diferença de florescimentos poderia ter propiciado sítios de postura mais adequados, primeiramente na BR 400, depois na BR 451

As condições climáticas variaram durante as épocas de amostragem. As temperaturas mínimas do ar nunca estiveram abaixo de 16,5°C e as máximas, nunca acima de 35,6°C; as precipitações pluviométricas acumularam, em novembro/94, 145 mm, distribuídas em 10 dias; em dezembro, houve 313 mm em 15 dias, e, em janeiro/95, 95 mm em sete dias. Fatores abióticos, como as chuvas intensas nesse período, podem ter afetado a população

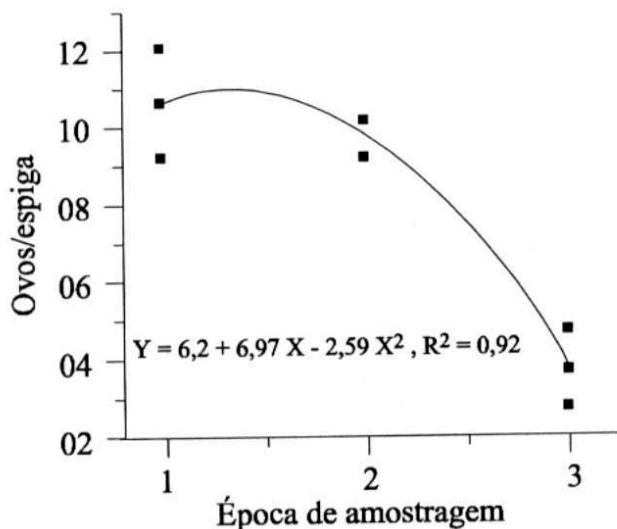


Figura 1. Relação entre época de amostragem e incidência de ovos de *Helicoverpa zea* em estilo-estigmas de milho. Média de três genótipos por época de amostragem. Sete Lagoas, MG.

dos insetos no campo. A curva de parasitismo teve um comportamento inverso: com a diminuição dos ovos disponíveis, houve um incremento na taxa de parasitismo. A 1ª época

teve alta infestação e o parasitismo foi mais baixo que na 2ª e 3ª épocas. Isolando-se o efeito das chuvas, é possível dizer que, com a queda do número médio de ovos/espiga,

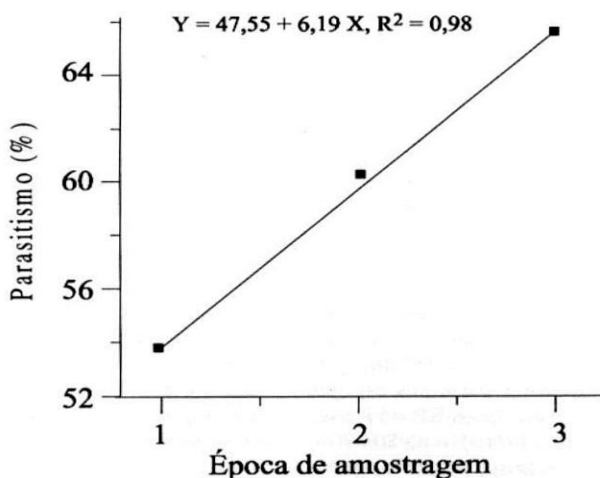


Figura 2. Relação entre época de amostragem e incidência de parasitismo de ovos de *Helicoverpa zea* em estilo-estigmas de milho. Média de três genótipos por época de amostragem. Sete Lagoas, MG.

houve um diminuição na densidade de ovos da praga e a população natural de *Trichogramma* spp. presente nos campos de milho teve maiores chances de controlá-la, através de um parasitismo mais eficiente. Portanto, houve incremento de parasitismo com o decréscimo da densidade de ovos no campo (parasitismo inversamente dependente da densidade). Este resultado é concordante com o obtido por Li & Henderson (1993).

No 2º experimento, com o plantio escalonado, foram encontradas taxas menores de ovos da praga em todas as cultivares. A presença do predador *Doru luteipes* (Scudder) e as chuvas intensas no mês de dezembro/94 (313 mm) e na 1ª quinzena de janeiro/95 (46,4 mm) são fatos que podem explicar a flutuação da população de ovos da praga nesse período. A percentagem de parasitismo por *Trichogramma* spp. variou de 34,1% (BR 400) a 62,4% (BR 451) (Tabela 2); em média, foi maior no genótipo BR 451 que no genótipo BR 400, apesar de não diferir significativamente da BR 205. Neste caso,

de quatro a 60%.

O maior parasitismo ocorreu na cultivar BR 451, que, além do conjunto de características morfológicas das plantas (estilo-estigmas verdes e vermelhos, plantas mais altas) e do microhabitat formado nas parcelas (no espaçamento utilizado, o vigor alcançado pelas plantas permitiu fechamento das linhas de plantio), apresentou a menor densidade de ovos/estilo-estigma. As espécies de *Trichogramma* têm demonstrado preferência por certos tipos de habitats. Flanders (1937), por exemplo, notou que enquanto *Trichogramma evanescens* Westwood preferiu um habitat de campo, *T. embryophagum* (Hartig) foi mais frequentemente encontrado em habitat arbóreo e *T. semblidis* (Aurivillius) preferiu um habitat arbustivo. No presente estudo, o microhabitat proporcionado pelas plantas do genótipo BR 205 (fechamento das linhas de plantio, com plantas altas), foi semelhante ao do genótipo BR 451. Não houve, portanto, diferença significativa na taxa de parasitismo

Tabela 2. Número de ovos ( $\pm$  EP) de *Helicoverpa zea* e freqüência de ocorrência nos estilo-estigmas de três cultivares de milho, com coincidência de florescimento em função da época de plantio e percentagem média de parasitismo dos ovos por *Trichogramma* spp. Sete Lagoas, MG.

Data do Plantio	Genótipo	Ovos/estilo-estigma <sup>1</sup>	Parasitismo (%) <sup>1</sup>	Freqüência (%) <sup>1</sup>
16/11/94	BR 205	2,0 $\pm$ 0,1 a	47,0 $\pm$ 2,2 ab	68,0
23/11/94	BR 451	1,6 $\pm$ 0,2 a	62,4 $\pm$ 1,0 a	62,0
28/11/94	BR 400	1,8 $\pm$ 0,1 a	34,1 $\pm$ 4,0 b	59,0

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

pode ter havido interferência da cultivar na emanção de voláteis mais atraentes aos parasitóides. Níveis de infestação menores foram encontrados por Sá & Parra (1994), em campos de milho dentado C 555, em Santo Antônio da Posse (SP), em janeiro de 1990. Os autores obtiveram, naquela época do ano, taxas de parasitismo por *T. pretiosum* variando

(Tabela 2). Já nas parcelas do genótipo BR 400, houve nítida diferença no microhabitat formado. A baixa altura, bem como o baixo vigor das plantas, proporcionaram desuniformidade nas parcelas. Esse microhabitat, juntamente com características morfológicas próprias do genótipo, podem ter exercido menor atratividade aos parasitóides

em comparação ao ambiente formado nas parcelas dos genótipos BR 451 e BR 205. A tendência de taxa de parasitismo maior ocorrer nas plantas com menor densidade de ovos não foi a mesma encontrada pela maioria dos autores que trabalharam com liberações de *Trichogramma* spp. para controle de *H. zea*, pois relatam a baixa eficiência do parasitóide quando as densidades de adultos e ovos são baixas (Lewis *et al.* 1985, Neil & Specht 1990). É possível que a densidade populacional dos parasitóides nativos estivesse alta para propiciar um controle eficiente mesmo nas parcelas com menor densidade de ovos do hospedeiro.

Estudos com diferentes densidades no parasitismo de ovos de *H. zea* por *Trichogramma*, em soja [*Glycine max* (L.) Morrill] (Morrison *et al.* 1980), indicaram que o parasitismo foi inversamente correlacionado com o aumento da densidade de ovos por folha. Essa resposta inesperada foi atribuída, ao menos em parte, a um decréscimo das fêmeas de *Trichogramma* spp. para busca e oviposição. Por outro lado, ao se explorar os estilo-estigmas que contenham uma alta densidade de ovos, a taxa de encontros com ovos parasitados pode aumentar, causando o abandono precoce de ovos pelo parasitóide, antes que os hospedeiros disponíveis sejam parasitados. No trabalho, as populações de parasitóides no campo não foram determinadas. Portanto, qualquer especulação em torno de possíveis respostas ao aumento da densidade do hospedeiro é infundada, pois é um parâmetro relativo e depende da população do parasitóide e população de mariposas em fase reprodutiva (além dos fatores de mortalidade bióticos e abióticos de ambas espécies).

Está claro que há diferença no comportamento de *Trichogramma* spp. nativo, em função da localização dos ovos sobre diferentes plantas hospedeiras. Essas diferenças podem ser devido a características morfológicas, físicas e químicas de cada cultivar. Lopes (1988) e Botelho *et al.* (1995a) verificaram diferenças significativas na percentagem de parasitismo de ovos de

*Diatraea saccharalis* (F.) por *T. galloi* Zucchi, em função de variedades de cana-de-açúcar. Essa taxa de parasitismo pode inclusive ser afetada pelas características das cultivares, como a arquitetura foliar e a altura (Botelho *et al.* 1995b). Assim, estudos visando ao controle de *H. zea* em milho através de *Trichogramma* spp. devem considerar a cultivar na qual os parasitóides serão liberados, uma vez que o comportamento do parasitóide pode ser diferente em cada planta hospedeira. Deve ser salientado que, de maneira geral, a taxa de parasitismo foi elevada (34,1 a 71,1%), indicando que liberações complementares de *Trichogramma* podem ser eficientes para o controle biológico de *H. zea* em milho.

#### Literatura Citada

- Botelho, P.S.M., J.R.P. Parra, E.A. Magrini, M.L. Haddad & L.C.L. Resende. 1995a.** Parasitismo de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep.; Pyralidae) por *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym.; Trichogrammatidae) em duas variedades de cana-de-açúcar conduzidas em dois espaçamentos de plantio. Rev. Bras. Entomol. 39: 591-595.
- Botelho, P.S.M., J.R.P. Parra, E.A. Magrini, M.L. Haddad & L.C.L. Resende. 1995b.** Parasitismo de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) por *Trichogramma galloi* Zucchi, em diferentes variedades de cana-de-açúcar. An. Soc. Entomol. Brasil 24: 141-145.
- Carvalho, R.P.L. 1987.** Pragas do milho, p.635-712. In E. Paterniani. (ed.), Melhoramento e produção do milho. Campinas, Fundação Cargill. 750p.
- Cruz, I., J.M. Waquil, J.P. Santos, P.A. Viana & L.O. Salgado. 1987.** Pragas da cultura do milho em condições de campo. Métodos de controle e manuseio de defensivos. EMBRAPA-CNPMS, Circ.

Téc. 10, 70p.

- Fitt, G.P. 1989.** The ecology of *Heliothis* species in relation to agroecosystems. Annu. Rev. Entomol. 34: 17-52.
- Flanders, S.E. 1937.** Habitat selection by *Trichogramma*. Ann. Entomol. Soc. Am. 30: 208-210.
- Lewis, W.J., H.R. Gross Jr & D.A. Nordlund. 1985.** Behavioral manipulation of *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Southwest. Entomol. 8: 49-55.
- Li, S.Y. & D.E. Henderson. 1993.** Response of *Trichogramma* sp. nr. *sibericum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) to age and density of its natural hosts, the eggs of *Rhopobota naevana* (Lepidoptera: Tortricidae). J. Entomol. Soc. Brit. Columbia. 90: 18-24.
- Lopes, J.R.S. 1988.** Estudos bioetológicos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym., Trichogrammatidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep.: Pyralidae). Tese de mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 141p.
- Morrison, G., E.J. Lewis & D.A. Nordlund. 1980.** Spatial differences in *Heliothis zea* egg density and the intensity of parasitism by *Trichogramma* spp: an experimental analysis. Environ. Entomol. 9: 79-85.
- Neil, K.A. & H.B. Specht. 1990.** 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. Can. Entomol. 122: 1259-1266.
- Resende, D.L.M.C. 1992.** Aspectos biológicos e parasitismo de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hym: Trichogrammatidae), em ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1859) (Lep: Noctuidae). Tese de mestrado, ESAL, Lavras, 68p.
- Sá, L.A.N. 1991.** Bioecologia de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, visando avaliar o seu potencial para o controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) e *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) em milho. Tese de doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, 170p.
- Sá, L.A.N. & J.R.P. Parra. 1994.** Natural parasitism of *Spodoptera frugiperda* and *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs in corn by *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in Brazil. Fla. Entomol. 77: 185-188.
- Tironi, P. 1992.** Aspectos bioecológicos de *Trichogramma pretiosum* Riely, 1879 e *Trichogramma atopovirilia* Oatman, Platner, 1983 (Hym.: Trichogrammatidae), como agentes de controle biológico de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lep.: Noctuidae) em milho. Tese de mestrado, ESAL, Lavras, 74p.

Recebido em 22/10/97. Aceito em 09/06/98.