

## CROP PROTECTION

### Efeito de Genótipos de Sorgo Sobre o Predador *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) Alimentado com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae)

LILIANE K. FIGUEIRA<sup>1</sup>, FERNANDO M. LARA<sup>1</sup> E IVAN CRUZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Depto. Fitossanidade, FCAV/UNESP, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14.870-000, Jaboticabal, SP

<sup>2</sup>EMBRAPA Milho e Sorgo, Rod. MG 424, km 65, 35.701-970, Sete Lagoas, MG

---

*Neotropical Entomology* 31(1): 133-139 (2002)

Effect of Sorghum Genotypes on the Predator *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae)  
Fed on *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae)

**ABSTRACT** – The work aimed to evaluate the indirect effect of sorghum genotypes resistance on biological aspects of the predator *Chrysoperla externa* (Hagen) using the aphid *Schizaphis graminum* (Rondani) as prey. The genotypes used in the study were: GR 11111 and TX 430 x GR 111 (resistant), GB 3B (moderately resistant) and BR 007B (susceptible). Newly hatched larvae were confined individually in glass vials and fed on *S. graminum* reared separately in each one of the four genotypes. After emergence, adults from each treatment were paired in cages and provided with yeast and honey. The insects were observed daily from immature phase until 60 days after adult emergence. Increases on genotype resistance rate promoted higher consumption of aphids by the predator and lesser weight. Lower larval weight, pre-pupal survival and adult longevity of the predator were verified when the aphids were reared on the genotype GR 11111. Beneficial association was observed among the predator *C. externa* and the resistant genotype TX 430 x GR 111 and among the predator and the moderately resistant GB 3B, thus indicating the possibility of integration between the two methods of control: host plant resistance and biological control.

**KEY WORDS:** Insecta, aphid, host plant resistance, integrated control, *Sorghum bicolor*.

**RESUMO** – O trabalho objetivou avaliar o efeito indireto da resistência de genótipos de sorgo sobre o predador *Chrysoperla externa* (Hagen) usando o pulgão *Schizaphis graminum* (Rondani) como presa. Os genótipos usados no estudo foram: GR 11111 e TX 430 x GR 111 (resistentes), GB 3B (moderadamente resistente) e BR 007B (suscetível). Larvas recém-eclodidas foram confinadas individualmente em recipientes de vidro e alimentadas com *S. graminum*, criados separadamente em cada um dos quatro genótipos. Após a emergência, os adultos obtidos de cada tratamento foram sexados e agrupados aos casais, colocados em gaiolas contendo dieta à base de levedo de cerveja e mel. Os insetos foram observados diariamente da fase jovem até o período de 60 dias após a emergência do adulto. Genótipos com maior grau de resistência proporcionaram maior consumo de pulgões pelo predador, porém menor peso a este. Quando os pulgões foram criados no genótipo resistente GR 11111, o peso das larvas, sobrevivência da pré-pupa e longevidade da fêmea do predador foram inferiores. As associações positivas observadas entre o predador, *C. externa*, e o genótipo resistente, TX 430 x GR 111, e entre o predador e o genótipo moderadamente resistente GB 3B, evidenciaram a possibilidade de integração entre os dois métodos de controle: resistência de plantas e controle biológico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, pulgão, resistência de plantas, controle integrado, *Sorghum bicolor*.

O pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rondani), é uma praga de grande importância econômica na cultura do sorgo, face aos danos diretos e indiretos que causa. Dentre os métodos estudados para seu controle, o uso de material genético resistente é considerado bastante promissor (Andrews *et al.* 1993, Sharma 1993, Cruz & Vendramim

1995). Maior eficiência pode ainda ser obtida através do controle integrado, que apregoa a associação de dois ou mais métodos de controle. A resistência de plantas e o controle biológico podem atuar como táticas complementares (Obrycki *et al.* 1983, Treacy *et al.* 1985, Campos *et al.* 1998); numerosos estudos indicam a compatibilidade entre os dois

métodos de controle em culturas como: arroz (Myint *et al.* 1986), milho (Isehour *et al.* 1989), tomate (Farrar & Kennedy 1991, Barbour *et al.* 1997), trigo (Farid *et al.* 1994) e cana-de-açúcar (Boiça Jr. *et al.* 1997). Porém, outros estudos mostram a incompatibilidade entre os dois métodos para algumas espécies de plantas e insetos envolvidos (Souissi & Rü 1998, Gamarra *et al.* 1999). Um exemplo bem-sucedido foi verificado por Starks *et al.* (1972), utilizando variedades resistentes ao pulgão *S. graminum* e o parasitóide *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphidiidae) em cevada e sorgo. Mais recentemente, Alvarenga *et al.* (1996) mostraram a possibilidade da integração do controle biológico com a resistência de plantas em sorgo, tratando-se do predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae).

Uma série de fatores da planta deve ser considerada na avaliação da possibilidade de integração de plantas resistentes e controle biológico. Bergman & Tingey (1979) e Lara (1991) fornecem exemplos considerando a influência direta da planta hospedeira através da emissão de voláteis e morfologia, atuando sobre o comportamento do inimigo natural, e a influência dos fatores de resistência através da presa ou do hospedeiro, atuando de forma positiva ou negativa, causando alterações na biologia e desenvolvimento do inimigo natural, por efeitos tóxicos e nutricionais.

Nos estudos visando a obtenção de materiais resistentes de sorgo, os genótipos de *Sorghum bicolor* GR 1111, TX 430 x GR 111 e GB 3B, têm sido referidos como menos atacados pelo pulgão *S. graminum*. Cruz & Vendramim (1995) observaram a não-preferência como o principal mecanismo de resistência dos genótipos GR 1111, TX 430 x GR 111 e GB 3B; mas, também observaram que os genótipos GR 1111 e TX 430 x GR 111 afetaram adversamente a biologia de *S. graminum*, causando aumento do período pré-reprodutivo, diminuição do número de descendentes e do peso dos indivíduos. Por outro lado, considerando-se o controle biológico, a espécie *Chrysoperla externa* (Hagen) destaca-se entre os insetos predadores do pulgão verde, pela grande voracidade na fase jovem, facilidade de criação em laboratório, elevado potencial de reprodução, além de não necessitar de presas na fase adulta (Albuquerque *et al.* 1994).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência indireta de genótipos de sorgo (resistentes, moderadamente resistente e suscetível ao pulgão), sobre a biologia da fase jovem, predação e os aspectos reprodutivos de *C. externa*.

## Material e Métodos

**Procedimentos Gerais.** Os ensaios foram realizados em câmara e sala climatizadas do Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos do Departamento de Fitossanidade da UNESP - FCAV, sob temperatura de 25±2°C, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12h. Os genótipos de sorgo utilizados foram obtidos do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Milho e Sorgo, selecionados de acordo com o grau de resistência a *S. graminum*: GR 1111 e TX 430 x GR 111, resistentes; GB 3B, moderadamente resistente; BR 007, suscetível.

Os pulgões foram coletados em plantios de sorgo, sendo colocados em seções de caule e folhas do genótipo de sorgo suscetível (BR 601), por várias gerações, constituindo a criação de manutenção. Por ocasião dos experimentos, foram transferidos para recipientes de criação que consistiam de copos plásticos de 50 ml contendo uma seção de folha de um dos quatro genótipos a serem estudados e aproximadamente 30 ml de água. Adultos de *C. externa* foram coletados no Campus da UNESP - FCAV e mantidos em laboratório, utilizando-se a mesma metodologia adotada por Figueira *et al.* (2000), porém utilizando-se ovos de *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) para a alimentação das larvas; a criação dessa presa alternativa, *E. kuehniella*, seguiu a metodologia proposta por Cruz *et al.* (1999). Os adultos de *C. externa* foram multiplicados em laboratório até a geração F<sub>2</sub>, sendo utilizados apenas ovos da geração F<sub>3</sub>.

**Aspectos Biológicos da Fase Jovem.** Ovos de *C. externa* foram individualizados em tubo de vidro com 2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura, fechado com PVC laminado com pequenas perfurações, para permitir a aeração. Após a eclosão das larvas, pulgões *S. graminum*, ninfas e adultos, foram colocados nos tubos. Os tratamentos foram repetidos seis vezes. Cada parcela experimental consistiu de cinco larvas recém-eclodidas do predador, geração F<sub>3</sub>, totalizando 30 insetos por genótipo de sorgo. As observações foram realizadas diariamente, do primeiro ínstar à emergência do adulto. Foram avaliadas a duração e a sobrevivência de cada ínstar, das fases larval, pré-pupal, pupal e do período larva a adulto. Também foi avaliado o peso médio em cada ínstar, 24h após a eclosão da larva ou após a ecdisse, e o peso médio do adulto após a liberação do mecônio.

**Capacidade Predatória.** Para a determinação do número médio de pulgões consumidos por ínstar de *C. externa*, pulgões com quatro dias de idade foram fornecidos diariamente às larvas, em quantidade superior à capacidade de consumo, sendo: 15 pulgões/dia para o 1º ínstar, 40/dia para o 2º ínstar e 180/dia para o 3º ínstar, seguindo as observações de Fonseca *et al.* (2000) e teste realizado previamente.

Para isso, cinco dias antes do início do ensaio, fêmeas ápteras adultas foram colocadas em seções de folhas de sorgo do genótipo suscetível BR 601, mantidas em copos plásticos (50 ml), coletando-se as ninfas recém-nascidas duas vezes ao dia. Estas, com idade de até 17h, foram colocadas nos quatro genótipos incluídos no estudo, obtendo-se a quantidade necessária de pulgões com a idade desejada.

O recipiente utilizado nos testes consistiu de um copo plástico (50 ml), com água em seu interior, fechado com tampa plástica com uma abertura lateral, onde foi inserida uma seção de folha do genótipo a ser oferecido ao pulgão. Foi colocado em cada conjunto, um copo plástico transparente (300 ml) com pequenas perfurações, emborcado, para evitar a fuga da presa e do predador. Cada parcela experimental consistiu de uma larva por recipiente, totalizando dez repetições por tratamento. As contagens de pulgões consumidos por parcela, foram realizadas a intervalos de 24h.

**Aspectos Biológicos da Fase Adulta.** Adultos recém-emergidos do predador, provenientes das larvas alimentadas com *S. graminum* criados nos diferentes genótipos, foram separados por sexo e os casais agrupados e acondicionados em gaiolas de PVC com 10 cm de altura por 10 cm de diâmetro. A alimentação consistiu de levedura de cerveja + mel (1 g : 1 ml), colocado na parte interna da gaiola em tiras de parafilm®, a água destilada foi fornecida utilizando-se um frasco de 10 ml contendo algodão umedecido. Quando as fêmeas apresentaram longevidade maior, houve reposição de machos, oriundos da criação estoque, mantida nos mesmos tratamentos e idade. Cada parcela experimental consistiu de um casal de *C. externa*, em sete repetições para cada tratamento. Durante 30 dias, avaliaram-se os períodos de pré-oviposição, oviposição e efetivo de oviposição, as capacidades de oviposição diária e total por fêmea, a porcentagem de ovos sem pedicelo e, durante 60 dias, a longevidade média da fêmea.

**Análise Estatística.** Em todos os ensaios foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, exceto para o ensaio dos aspectos biológicos da fase jovem, que foi em blocos casualizados. Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade e homogeneidade das variâncias. Quando necessário, foram utilizadas transformações de dados originais, citadas nas respectivas tabelas. A comparação entre médias foi feita através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

**Aspectos Biológicos da Fase Jovem.** Indivíduos alimentados com pulgões criados no genótipo resistente GR 11111, tiveram maior duração do 1º ínstar, diferindo daqueles que se alimentaram de pulgões criados no genótipo TX 430 x GR 111, também resistente (Tabela 1). Não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos nas durações dos 2º e 3º instares de *C. externa*, cujas médias foram de 3,1 e 4,2 dias, respectivamente. Menor duração da fase larval foi constatada no tratamento com o genótipo resistente TX 430 x GR 111, e maior no genótipo moderadamente resistente GB 3B, contudo não diferiram das larvas alimentadas com os pulgões criados nos demais genótipos, ou seja, GR 11111 e BR 007B.

O efeito dos tratamentos foi verificado na fase de pré-pupa. Indivíduos alimentados com pulgões mantidos no genótipo resistente GR 11111 apresentaram maior duração dessa fase, diferindo daqueles alimentados com pulgões criados nos demais genótipos, revelando alguma influência negativa da resistência sobre o predador no genótipo GR 11111. Na fase de pupa, diferenciaram-se os tratamentos que utilizaram os genótipos resistentes TX 430 x GR 111 e GR 11111 como alimento dos pulgões. Não foi detectada diferença significativa entre os tratamentos na duração da fase de larva a adulto, cuja média geral foi de 22,9 dias. As durações das fases de desenvolvimento de *C. externa* coincidiram com as observadas por Fonseca *et al.* (2000) e

Tabela 1. Duração e sobrevivência (X±E.P.) das fases de desenvolvimento de *C. externa* alimentada com *S. graminum* criado em diferentes genótipos de sorgo. Temp.: 25±2°C; UR: 70±10% e fotofase: 12h.

Genótipos	Duração (dias)						
	1º ínstar	2º ínstar	3º ínstar	Fase larval	Pré-pupa	Pupa	L-A
GR 11111	4,1 ± 0,04a	3,0 ± 0,10	4,1 ± 0,04	11,1 ± 0,10ab	4,4 ± 0,12a	7,3 ± 0,11b	22,9 ± 0,17
TX 430 x GR 111	3,9 ± 0,04b	3,1 ± 0,06	4,0 ± 0,05	10,9 ± 0,12b	3,9 ± 0,07b	7,8 ± 0,14a	22,6 ± 0,26
GB 3B	4,0 ± 0,00ab	3,1 ± 0,04	4,3 ± 0,04	11,4 ± 0,08a	4,0 ± 0,09b	7,7 ± 0,09ab	23,1 ± 0,15
BR 007B	4,0 ± 0,00ab	3,0 ± 0,03	4,3 ± 0,13	11,3 ± 0,14ab	4,0 ± 0,10b	7,6 ± 0,13ab	23,0 ± 0,15
Teste F	6,67**	1,20NS	4,00NS	3,80**	6,63**	2,96*	1,41NS
C.V. (%)	1,94	5,06	4,59	2,49	5,69	3,76	2,00
	Sobrevivência <sup>1</sup> (%)						
GR 11111	100,0 ± 0,00	97,2 ± 0,04	100,0 ± 0,00	97,2 ± 0,04	88,9 ± 3,52b	96,7 ± 3,33	86,1 ± 5,12
TX 430 x GR 111	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,04	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,04	100,0 ± 0,00a	88,9 ± 5,55	88,9 ± 5,55
GB 3B	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00a	94,4 ± 3,52	94,4 ± 3,52
BR 007B	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00a	97,2 ± 2,78	97,2 ± 2,78
Teste F	-	1,00NS	-	1,00NS	10,00*	0,81NS	1,28NS
C.V. (%)	-	3,43	-	3,43	7,24	15,09	16,89

L-A: Larva adulto. <sup>1</sup>Para análise, os dados foram transformados em arc sen (P/100)<sup>1/2</sup>.

NS: não significativo. Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, segundo o teste de Tukey.

Maia et al. (2000), quando utilizaram *S. graminum* como presa, e com as de Figueira et al. (2000), que utilizaram, como presa, ovos de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae).

Os resultados indicam que o alimento oferecido à presa afeta a duração das fases imaturas de *C. externa*, confirmando as observações de Kubo (1993), quando relatou que para *C. externa* e outras espécies da família Chrysopidae ocorre influência da espécie da presa ingerida na duração e sobrevivência da fase larval. Os resultados obtidos relacionam a importância da qualidade do alimento também sobre a fase de pré-pupa, pois nesta ocasião, observou-se maior dificuldade das larvas na formação do casulo no tratamento que utilizou o material com maior grau de resistência, GR 1111, ocorrendo pré-pupas mal formadas, o que refletiu na menor sobrevivência deste tratamento (88,9%). Na fase de pupa, neste mesmo tratamento, os casulos eventualmente formados, apresentaram alta sobrevivência, 96,7, não diferindo dos demais.

Na fase de pupa, alguns indivíduos tiveram desenvolvimento incompleto, apresentando asas defeituosas na fase denominada farata, não conseguindo chegar à fase adulta, porém esta foi uma característica observada em todos os tratamentos. Não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos no período larva-adulto, tendo sido observada a sobrevivência média de 91,7%.

Genótipos com maior grau de resistência proporcionaram menor peso das larvas do predador, exceto no 1º instar (Tabela

2). Alvarenga et al. (1995) também constataram a influência de diferentes genótipos de sorgo na biologia do predador *D. luteipes*, alimentado com *S. graminum*, proveniente de genótipos resistente e moderadamente resistente. Os autores atribuíram esse fato não só ao tamanho do pulgão proveniente dos diferentes genótipos, como também à deficiência nutricional dos mesmos devido à ação da resistência.

**Capacidade de Predação.** Genótipos de sorgo com maior grau de resistência proporcionaram maior consumo de pulgões durante o 2º e 3º instar e fase larval do predador (Tabela 2). As diferenças entre o número de pulgões consumidos por *C. externa*, observadas no presente experimento, podem estar relacionadas ao peso dos pulgões criados nos diferentes genótipos. Cruz & Vendramim (1995) e Alvarenga et al. (1995) observaram maior peso em pulgões provenientes de genótipos suscetíveis em relação àqueles criados em materiais com algum grau de resistência. Isso provavelmente faz com que o predador necessite de maior número de presas em genótipos resistentes para o desenvolvimento satisfatório, diferentemente do genótipo suscetível. Outra hipótese seria o efeito da antibiose nos pulgões alimentados nos genótipos resistentes. Assim, substâncias tóxicas ou deterrentes, presentes no pulgão, atuariam sobre o inimigo natural, ou ainda, a ausência de compostos alimentares no pulgão o tornariam de baixa qualidade nutricional, o que poderia provocar uma “prova” pelo predador de uma parte do pulgão, causando a morte

Tabela 2. Peso médio (mg) (X±E.P.) das fases de desenvolvimento de *C. externa* e nº total de pulgões consumidos (X±E.P.) de *S. graminum* por larvas de *C. externa* em diferentes genótipos de sorgo. Temp.: 25±2°C; UR: 70±10% e fotofase: 12h.

Genótipos	Peso (mg)			
	1º instar	2º instar	3º instar	Adulto
GR 11111	0,25 ± 0,02	2,09 ± 0,04bc	4,59 ± 0,16b	4,46 ± 0,17b
TX 430 x GR 111	0,25 ± 0,02	2,08 ± 0,06c	5,28 ± 0,24ab	4,54 ± 0,24b
GB 3B	0,25 ± 0,02	2,39 ± 1,00a	5,75 ± 0,25a	4,95 ± 0,14ab
BR 007B	0,28 ± 0,02	2,34 ± 0,06ab	5,95 ± 0,13a	5,69 ± 0,34a
Teste F	0,73NS	5,91*	8,87*	8,47*
C.V. (%)	21,56	9,53	11,90	2,47

Genótipos	Nº total de pulgões consumidos			
	1º instar	2º instar	3º instar	Fase Larval
GR 11111	7,0 ± 0,60	36,3 ± 1,73a	208,5 ± 7,65a	251,8 ± 7,83a
TX 430 x GR 111	6,3 ± 0,40	31,3 ± 1,61ab	234,3 ± 9,56a	271,9 ± 9,62a
GB 3B	6,5 ± 0,31	28,4 ± 1,36bc	216,4 ± 8,22a	251,3 ± 8,03a
BR 007B	8,1 ± 0,81	23,5 ± 2,02c	176,1 ± 7,58b	207,7 ± 7,64b
Teste F	2,06NS	9,98**	8,63**	10,60**
C.V. (%)	25,46	17,95	12,55	10,70

NS: não significativo. Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, segundo o teste de Tukey.

deste e influenciando o número de pulgões consumidos. Este fato foi observado (porém não mensurado), nos genótipos com maiores graus de resistência, GR 11111 e TX 430 x GR 111, encontrando-se alguns pulgões mortos, mas não completamente sugados.

**Aspectos Biológicos da Fase Adulta.** Os períodos de pré-oviposição, oviposição e efetivo de oviposição de adultos de *C. externa* não foram influenciados pelos genótipos de sorgo oferecidos aos pulgões (Tabela 3). Os resultados obtidos para o período de oviposição e período efetivo de oviposição coincidiram com os observados por Ribeiro *et al.* (1991); que verificaram não existir diferença significativa nestes períodos em função da alimentação da larva de *C. externa*.

A longevidade da fêmea de *C. externa* foi significativamente maior para aquelas alimentadas durante a fase jovem com pulgões provenientes do genótipo suscetível BR 007B, 59,6 dias, diferindo do tratamento que utilizou o genótipo GR 11111, que proporcionou a menor duração, 25,9 dias.

Não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos para a capacidade de oviposição diária e total das fêmeas de *C. externa*. A porcentagem de ovos sem pedicelo variou de 7,7 a 21,6 ovos (Fig. 1), não havendo, entretanto, diferença entre os tratamentos. Maior número de ovos sem pedicelo foi observado no genótipo GR 11111 e o menor número no genótipo GB 3B. Este é um fator de grande importância, uma vez que a presença de ovos com pedicelo, na família Chrysopidae, constitui um fator de proteção contra outros inimigos naturais.

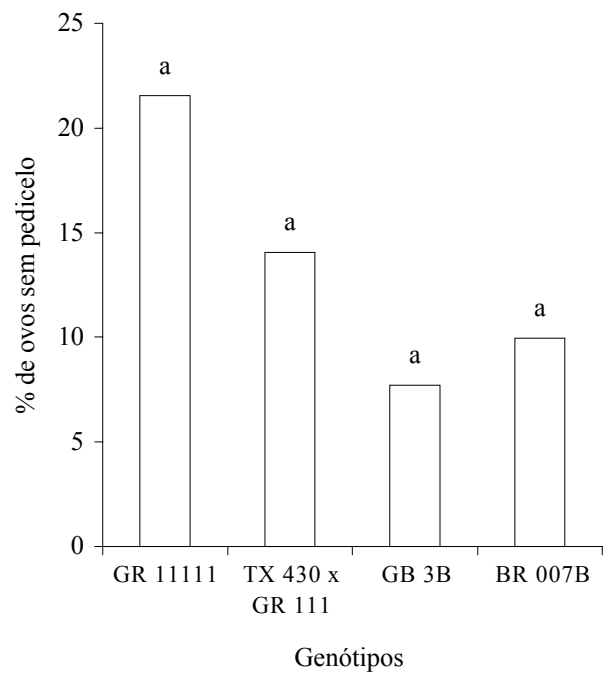


Figura 1. Porcentagem de ovos sem pedicelo ovipositados por *C. externa* alimentada durante a fase jovem com pulgões *S. graminum*, criados em diferentes genótipos de sorgo. Temp.: 25±2°C; UR: 70±10% e fotofase: 12h. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5%, segundo o teste de Tukey.

Tabela 3. Períodos de pré-oviposição, oviposição, efetivo de oviposição, longevidade e capacidade de oviposição diária e total (X±E.P.) de *C. externa* alimentada durante a fase jovem com *S. graminum* criado em diferentes genótipos de sorgo. Temp.: 25±2°C; UR: 70±10% e fotofase: 12h.

Genótipos	Pré-oviposição (dias)	Oviposição (dias)	Efetivo de oviposição (dias)
GR 11111	5,0 ± 0,62	21,9 ± 2,25	21,9 ± 2,25
TX 430 x GR 111	4,4 ± 0,37	25,1 ± 0,40	24,1 ± 0,55
GB 3B	5,3 ± 0,52	24,3 ± 0,52	23,7 ± 0,78
BR 007B	4,1 ± 0,14	25,3 ± 0,18	24,1 ± 0,70
Teste F	1,34NS	1,73NS	0,73NS
C.V. (%)	25,25	12,95	14,35
	Longevidade (dias) <sup>1</sup>	C.O.D.	C.O.T.
GR 11111	25,9 ± 4,47b	16,6 ± 1,70	363,0 ± 60,66
TX 430 x GR 111	36,6 ± 8,94ab	17,0 ± 1,49	425,4 ± 33,98
GB 3B	49,6 ± 8,11ab	17,9 ± 1,93	427,4 ± 52,08
BR 007B	59,6 ± 7,68a	19,0 ± 2,04	504,3 ± 32,27
Teste F	3,87*	1,82NS	1,56NS
C.V. (%)	46,25	12,89	28,51

<sup>1</sup>Apenas fêmeas. C.O.D.= Capacidade de Oviposição Diária, C.O.T.= Capacidade de Oviposição Total.

NS: não significativo. Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, segundo o teste de Tukey.

Segundo VanDriesche & Bellows Jr. (1996), os níveis de resistência de plantas não devem ser muito altos, de forma que suplementem os efeitos dos inimigos naturais existentes. Se muito altos, poderão reduzir o sistema de controle multifator para o sistema de um só fator (planta resistente). Em consequência, tornam-se menos estáveis ao longo do tempo e aceleram o desenvolvimento da resistência da praga à variedade. O presente estudo constatou o efeito de genótipos resistentes de sorgo em uma geração do predador, indicando influência negativa do genótipo GR 11111, com mais alto grau de resistência dentre os estudados, sobre a duração e sobrevivência da fase de pré-pupa, peso do 3º instar e do adulto e na longevidade das fêmeas. Todavia, o efeito negativo não refletiu na capacidade de oviposição, que foi similar à observada nas fêmeas alimentadas com pulgões mantidos no genótipo suscetível. Os genótipos TX 430 x GR 111 e GB 3B, produziram resultados semelhantes ao do tratamento que utilizou o genótipo suscetível BR 007B, não causando efeito prejudicial sobre o predador *C. externa*.

Constata-se, pois, a ocorrência da associação positiva dos dois métodos de controle, resistência de plantas e controle biológico, nos genótipos TX 430 x GR 111 e GB 3B, com maior consumo de pulgões pelo predador *C. externa* e aspectos biológicos semelhantes àqueles alimentados com pulgões criados no genótipo de sorgo suscetível, BR 007B. O genótipo GR 11111 prejudica alguns aspectos biológicos do predador *C. externa*, o que é desfavorável, quando se deseja um controle integrado. Porém, esse material pode ser importante na obtenção de híbridos resistentes ao pulgão verde, devendo permanecer em ciclos de seleção nos estudos de resistência a esta e outras pragas. Sugerem-se novos estudos sobre o efeito da resistência de genótipos de sorgo sobre gerações posteriores do predador, *C. externa*.

### Agradecimentos

À FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela bolsa concedida ao primeiro autor e suporte financeiro à pesquisa. Ao Dr. José Magid Waquil (EMBRAPA- Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo) pelas preciosas sugestões.

### Literatura Citada

- Albuquerque, G.S., C.A. Tauber & M.J. Tauber. 1994.** *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): life history and potential for biological control in Central and South America. *Biol. Control* 4: 8-13.
- Alvarenga, C.D., J.D. Vendramim & I. Cruz. 1995.** Biologia e predação de *Doru luteipes* (Scud.) sobre *Schizaphis graminum* (Rond.) criado em diferentes genótipos de sorgo. *An. Soc. Entomol. Brasil* 24: 523-531.
- Alvarenga, C.D., J.D. Vendramim & I. Cruz. 1996.** Efeito do predador *Doru luteipes* (Scud.) sobre o crescimento populacional de *Schizaphis graminum* (Rond.) em diferentes genótipos de sorgo. *An. Soc. Entomol. Brasil* 25: 137-140.
- Andrews, D.J., P.J. Bramel-Cox & G.E. Wilde. 1993.** New sources of resistance to greenbug byotype I, in sorgum. *Crop Sci.* 33: 198-199.
- Barbour, J.D., R.R. Farrar Jr. & G.G. Kennedy. 1997.** Populations of predaceous natural enemies developing on insect resistant and susceptible tomato in North Carolina. *Biol. Control* 9: 173-184.
- Bergman, J.M. & W.M. Tingey. 1979.** Aspects of interaction between plant genotypes and biological control. *Bull. Entomol. Soc. Am.* 25: 275-279.
- Boiça Jr., A.L., F.M. Lara & M.P. Bellodi. 1997.** Influência de variedades de cana-de-açúcar incorporadas em dieta artificial, no desenvolvimento de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) e no seu parasitismo por *Cotesia flavipes* (Cam.). *An. Soc. Entomol. Brasil* 26: 537-542.
- Campos, A.R., F.M. Lara & O.R. Campos. 1998.** Influência de genótipos de sorgo sobre a mosca *Stenodiplosis sorghicola* (Diptera: Cecidomyiidae) e seus parasitóides *Aprostocetus diplosis* Crawford, 1907 (Hymenoptera: Eulophidae). *Cult. Agron.* 7: 91-100.
- Cruz, I. & J.D. Vendramim. 1995.** Efeito de diferentes genótipos de sorgo resistentes no desempenho do pulgão-verde *Schizaphis graminum* Rond. *An. Soc. Entomol. Brasil* 24: 253-263.
- Cruz, I., M.L.C. Figueiredo & M.J. Matoso. 1999.** Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma*. Sete Lagoas, Embrapa-CNPMS, Cir. Téc. 30, 40p.
- Farid, A., J.B. Johnson & S.S. Quisenberry. 1994.** Compatibility of a coccinellid predator with a russian wheat aphid resistant wheat. *J. Kansas Entomol. Soc.* 70:114-119.
- Farrar Jr., R.R. & G.G. Kennedy. 1991.** Inhibition of *Telenomus sphingis* (Ashmed) (Hymenoptera: Scelionidae) on egg parasitoid of *Manduca* spp. (Lepidoptera: Sphingidae) by trichome/2-tridecanone based host plant resistance in tomato. *Entomol. Exp. Appl.* 60: 157-166.
- Figueira, L.K., C.F. Carvalho & B. Souza. 2000.** Biologia e exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). *Ciênc. Agrotec.* 24: 319-326.
- Fonseca, A.R., C.F. Carvalho & B. Souza. 2000.** Resposta funcional de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Homoptera: Aphididae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 29: 309-317.

- Gamarra, D.C., V.H.P. Bueno, J.C. Moraes & A.M. Auad. 1999.** Influência de tricomas glandulares de *Solanum berthaultii* na predação de *Scymnus (Pullus) argentificus* (Weise) (Coleoptera: Coccinellidae) em *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae). An. Soc. Entomol. Brasil 27: 59-65.
- Isenhour, D.J., B.R. Wiseman & R.C. Clayton. 1989.** Enhanced predation by *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) on larvae of *Heliothis zea* and *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) caused by prey feeding on resistant corn genotypes. Environ. Entomol. 18: 418-422.
- Kubo, R.K. 1993.** Efeito de diferentes presas no desenvolvimento de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Dissertação de mestrado, UNESP/FCAV, Jaboticabal, 97p.
- Lara, F.M. 1991.** Princípios de resistência de plantas a insetos. 2ed., São Paulo: Ícone, 336p.
- Maia, W. J. M. S., C.F. Carvalho & B. Souza. 2000.** Exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae) em condições de laboratório. Ciênc. Agrotec. 24: 81-86.
- Myint, M.M., H.R. Rapusas & E.A. Heinrichs. 1986.** Integration of varietal resistance and predation for the management of *Nephotettix virescens* populations on rice. Crop Prot. 5: 259-265.
- Obrycki, J.J., M.J. Tauber & W.M. Tingey. 1983.** Predator and parasitoid interaction with aphid-resistant potatoes to reduce aphid densities: a two year field study. J. Econ. Entomol. 76: 456-462.
- Ribeiro, M.J., C.F. Carvalho & J.C. Matioli. 1991.** Influência da alimentação larval sobre a biologia de adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Ciênc. Prát. 15: 349-354.
- Sharma, H.C. 1993.** Host-plant resistance to insects in sorghum and its role in integrated pest management. Crop Prot. 12: 11-34.
- Souissi, R. & B.L. Rü. 1998.** Influence of the host plant of the cassava mealybug *Phenacoccus manihoti* (Hemiptera: Pseudococcidae) on biological characteristics of its parasitoid *Apoanagyrus lopezi* (Hymenoptera: Encyrtidae). Bull. Entom. Res. 88: 75-82.
- Starks, K.J., R. Muniappan & R.D. Eikenbary. 1972.** Interaction between plant resistance and parasitism against the greenbug on barley and sorghum. Ann. Entomol. Soc. Am. 65: 650-655.
- Treacy, M.F., G.R. Zummo & J.H. Benedict. 1985.** Interactions of host-plant resistance in cotton with predators and parasites. Agric. Ecosyst. Environ. 13: 151-157.
- VanDriesche, R.G. & T.S. Bellows Jr. 1996.** Biological control, New York, Chapman & Hall, 539p.

Received 07/07/2001. Accepted 10/01/2002.

---