

INTERAÇÃO ENTRE O FUNGO *Metarhizium anisopliae* (METSCH.)  
SOROK., 1883 E OS PRINCIPAIS PARASITÓIDES DA BROCA  
DA CANA-DE-AÇÚCAR, *Diatraea saccharalis* (FABRICIUS, 1794)

Maria E.G. Folegatti<sup>1</sup>

Sergio B. Alves<sup>2</sup>

ABSTRACT

Interaction between the fungus *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok., and the main parasitoids of the sugar cane borer *Diatraea saccharalis* (Fabr.)

The present research was aimed at determining the possible interactions between the fungus *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. var. minor (Standard A), isolate PL - 43, and the main natural enemies of the sugarcane borer represented by *Apanteles flavipes* (Cam.), *Metagonistylum minense* (Townsend) and *Paratheresia claripalpis* (Wulp.) since pathogen and parasitoids have both been simultaneously used in the sugar-cane growing regions of Northeast Brazil.

In order to assess the nature of these interactions, the pest was subjected to eight different conditions, combining the inoculation by the fungus with the inoculation by the parasitoids in three different development stages, at the temperatures of 22, 26 and 30°C.

It was found that the simultaneous application of *M. anisopliae* associated with the parasitoids of the sugarcane borer was more effective than the sole application of the fungus, and also that the inoculation of the fungus was not harmful to the parasitoids when these were inoculated 1, 3 and 6 days after inoculation of the larvae with parasitoids.

---

Recebido em 04/06/87

<sup>1</sup> Pós-Graduação em Entomologia do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP

<sup>2</sup> Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, Caixa Postal 9, 13400 Piracicaba, SP.

## RESUMO

A presente pesquisa visou determinar as possíveis interações entre o fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok var. minor (Padrão A), isolado PL-43, e os principais inimigos naturais da broca da cana-de-açúcar, representados por *Apanteles flavipes* (Cam.), *Metagonistylum minense* (Townsend) e *Paratheresia claripalpis* (Wulp.), já que ambos, patógeno e parasitoides, vêm sendo utilizados conjuntamente nas regiões canavieiras do Nordeste do país.

Para se verificar a natureza dessas interações, a praga foi submetida a 8 diferentes condições, combinando-se a inoculação pelo fungo com as inoculações pelos parasitoides em três fases de seu desenvolvimento, nas temperaturas de 22, 26 e 30°C.

Constatou-se que a aplicação conjunta de *M. anisopliae* associado aos parasitoides da broca da cana-de-açúcar foi mais eficiente que a aplicação do fungo isoladamente e também que a inoculação do fungo não foi prejudicial aos parasitoides, quando este foi inoculado 1, 3 e 6 dias após a inoculação das lagartas com os parasitoides.

## INTRODUÇÃO

A interação de entomopatógenos com outros agentes biológicos que atuam sobre espécies pragas é de grande importância quando se deseja empregar os patógenos em sistemas de manejo de pragas. A interferência dos patógenos competindo com parasitoides e predadores pode reduzir a eficiência de ambos, o que pode dificultar ou impossibilitar a introdução do patógeno. Apesar disso, a influência exercida pelos patógenos sobre insetos benéficos parece ser menor do que a dos inseticidas químicos. BURLEIGH (1975) relatou que o parasitismo por *Microplites croceipes* no campo pode ser reduzido pela interferência do fungo *Nomuraea rileyi*. SMITH *et al.* (1976) também relataram que *M. croceipes* ocasionalmente pode completar seu desenvolvimento em lagartas de *Heliothis*, as quais também mostraram sintomas de infecção por *N. rileyi*. KING & BELL (1978) estudando alguns aspectos da interação entre *M. croceipes* e *N. rileyi* sobre lagartas de *Heliothis zea* verificaram que quando a lagarta hospedeira era picada pelo parasitóide e imediatamente após, tratada com o fungo, a taxa de parasitismo normal reduzia e o número infectado com o fungo aumentava.

LOAN (1981) utilizou o fungicida captafol para estudar no campo a interação entre duas espécies do fungo *Zoophthora* e o parasitóide *Microctonus colesi*, dois inimigos naturais de *Hypera postica*. O autor observou que o tratamento com o fungo

cida reduziu a infecção 88-99%, e também que nas parcelas tratadas, 77% das larvas de *H. postica* foram parasitadas por *M. colesi*, quando comparada com as parcelas não tratadas. LANDA (1984) relatou que a aplicação combinada de *Encarsia formosa* e *Aschersonia aleyrodinis* contra *Trialeurodes vaporariorum* foi mais eficiente do que a aplicação de cada inimigo natural separado, salientando que o parasitóide não coloca ovos em larvas infectadas do hospedeiro e que por sua vez o fungo só coloniza os dois primeiros instares larvais, os quais não são parasitados. O mesmo autor informa que resultados favoráveis também têm sido mostrados por *E. formosa* + *Verticillium lecanii*. O trabalho de MILNER *et al.* (1984) demonstrou que é possível obter resultados positivos no controle de afídeos combinando os parasitóides com patógenos.

Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo estudar a interação do fungo *M. anisopliae* com os parasitóides, da broca da cana-de-açúcar: *Apanteles flavipes*, *Metagonistylum minense* e *Paratheresia claripalpis*, os quais têm sido utilizados simultaneamente nos programas de controle de *D. saccharalis* nas principais regiões canavieiras do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para se verificar a possível interação entre os parasitóides e o fungo *M. anisopliae*, efetuou-se um bioensaio, cujo delineamento experimental foi em blocos casualizados, esquema fatorial com 8 condições da praga e 3 fases de aplicação do fungo totalizando 24 tratamentos.

Foram utilizadas 20 lagartas de 4º instar por parcela, perfazendo um total de 480 lagartas por bloco. Trabalhou-se nas temperaturas de 22, 26 e 30°C. O experimento foi repetido 3 vezes na temperatura de 30°C. Porém apenas um bloco foi conduzido por mês para facilitar a avaliação.

Os tratamentos foram os seguintes: tratamento 1, correspondeu a lagartas de broca criadas normalmente em dieta natural (testemunha); (2) lagartas inoculadas com suspensão de conídios de *M. anisopliae*; (3) lagartas inoculadas com *A. flavipes*; (4) lagartas inoculadas com *A. flavipes* e após um dia tratadas com suspensão de conídios de *M. anisopliae*; (5) lagartas inoculadas com larvas de *M. minense*; (6) lagartas inoculadas com larvas de *M. minense* e após um dia tratadas com suspensão de conídios de *M. anisopliae*; (7) lagartas inoculadas com larvas de *P. claripalpis*; (8) lagartas inoculadas com larvas de *P. claripalpis* após um dia tratadas com suspensão de conídios de *M. anisopliae*.

Todas essas condições foram submetidas a mais outras duas fases de aplicação do fungo: 3 e 6 dias após a inoculação dos parasitóides, perfazendo portanto, 24 tratamentos.

Para o tratamento com o fungo utilizou-se uma suspensão contendo  $10^7$  conídios/ml. A inoculação das lagartas com parasitóides foi realizada conforme procedimento normal nos laboratórios do PLANALSUCAR. As lagartas parasitadas foram inoculadas com a suspensão de conídios por imersão, utilizando-se gaiolas de inoculação teladas de 6 cm de diâmetro por 2 cm de altura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 pode-se visualizar os resultados referentes à porcentagem média de mortalidade de lagartas de *D. saccharalis*, submetidas ao tratamento com *M. anisopliae* inoculadas com os parasitóides, isoladamente e ainda pela interação de ambos os agentes.

Observa-se que o comportamento do fungo ou dos parasitóides foi semelhante nas três temperaturas estudadas, ocorrendo na maioria dos casos, uma interação positiva quando os dois agentes foram aplicados juntos. Isto é, observou-se um aumento na porcentagem de mortalidade da praga nos tratamentos em que se aplicou parasitóide + fungo, quando comparados com os tratamentos em que esses agentes foram aplicados isoladamente. Esses resultados poderiam ser explicados com o trabalho de EL-SUFTY & FUHRER (1981), os quais atribuíram o aumento da mortalidade de lagartas de *P. brassicae* pela interação de um parasitóide e um patógeno, aos efeitos patofisiológicos das larvas do parasitóide sobre a cutícula do hospedeiro, facilitando assim, a penetração do microorganismo.

A interação positiva foi mais evidente nas temperaturas de 22 e 26°C, sendo que na temperatura de 30°C ocorreu, principalmente, para a primeira fase. A inversão de resultados na 2ª e 3ª fases, pode ter sido ocasionada em decorrência da maior incidência de contaminações nessa temperatura, diminuindo portanto, o número de dados disponíveis.

Ainda com relação aos tratamentos onde os dois agentes foram inoculados conjuntamente, nas diferentes fases de aplicação do fungo, a análise estatística não acusou nenhuma diferença entre elas (Quadro 2). No entanto, através do Quadro 3, onde se pode observar o efeito de cada agente isoladamente, verifica-se que de maneira geral, apesar da interação ser positiva, o fungo chegou a afetar o desenvolvimento dos parasitóides quando inoculado um dia após o início do parasitismo (fase 1). Esses resultados concordam com os encontrados por KING & BELL (1978), como também com os de MILNER *et al.* (1984) que não observaram casos de infecção dos parasitóides pelos fungos, sendo que os dois inimigos naturais atuaram independentemente. As doenças com seu curto tempo de desenvolvimento venceram a competição com larvas de 1ª instar dos parasitóides, no entanto, larvas mais velhas dos parasitóides, foram capazes de completar o seu desenvolvimento.

QUADRO 1 - Porcentagem média de mortalidade de lagartas de *D. saccharalis*, submetidas ao tratamento com *M. anisopliae*, inoculadas com os parasitos isoladamente e pela interação de ambos os agentes, em diferentes temperaturas.

Fases	Tratamentos	Temperaturas		
		22°C	26°C	30°C
1ª (fungo inoculado 1 dia após a inoculação do parasito)	C <sub>1</sub> (normal)	0	0	0
	C <sub>2</sub> (Metarhizium)	48,33	58,33	18,33
	C <sub>3</sub> (Apanteles)	63,33	67,50	40,00
	C <sub>4</sub> (Ap + M.a.)	75,00	80,83	48,33
	C <sub>5</sub> (Metagonistylum)	63,33	55,83	46,67
	C <sub>6</sub> (Meta + M.a.)	83,33	80,83	51,67
	C <sub>7</sub> (Paratheresia)	78,33	81,67	53,33
	C <sub>8</sub> (Para + M.a.)	81,67	80,83	58,33
2ª (fungo inoculado 3 dias após a inoculação dos parasitos)	C <sub>1</sub> (normal)	0	0	0
	C <sub>2</sub> (Metarhizium)	53,33	70,00	23,33
	C <sub>3</sub> (Apanteles)	55,00	75,83	48,33
	C <sub>4</sub> (Ap. + M.a.)	61,67	87,50	61,67
	C <sub>5</sub> (Metagonistylum)	61,67	53,33	68,33
	C <sub>6</sub> (Meta + M.a.)	73,33	68,33	61,67
	C <sub>7</sub> (Paratheresia)	80,00	78,33	60,00
	C <sub>8</sub> (Para + M.a.)	85,00	82,50	53,33
3ª (fungo inoculado 6 dias após a inoculação dos parasitos)	C <sub>1</sub> (normal)	0	0	0
	C <sub>2</sub> (Metarhizium)	53,33	55,00	25,00
	C <sub>3</sub> (Apanteles)	78,33	79,17	65,00
	C <sub>4</sub> (Ap. + M.a.)	76,67	85,83	56,67
	C <sub>5</sub> (Metagonistylum)	71,67	51,67	58,33
	C <sub>6</sub> (Meta + M.a.)	76,67	71,67	48,33
	C <sub>7</sub> (Paratheresia)	73,33	80,83	66,67
	C <sub>8</sub> (Para + M.a.)	76,67	85,00	73,33

Ap= Apanteles M.a.=Metarhizium anisopliae Meta=Metagonistylum  
Para=Paratheresia

QUADRO 2- Resultados da análise estatística para porcentagem média de mortalidade de lagartas de *D. saccharalis* submetidas ao tratamento com *M. anisopliae*, inoculadas com os parasitos e pela interação de ambos os agentes em diferentes temperaturas (dados transformados para arco seno).

	Temperaturas		
	22°C	26°C	30°C
Teste F p/condições	4,32**	9,57**	7,15**
Teste F p/fases	0,04 NS	0,07 NS	2,86 NS
Teste F p/interações	0,57 NS	0,85 NS	0,64 NS
C.V.	17,073400%	17,500400%	20,631900%
Q.M. Res.	99,13790	110,31700	90,57310
Médias das condições			
Condição 2	45,96310 B	52,09710 BC	27,57740 B
Condição 3	54,42270 AB	60,85980 AB	45,86060 A
Condição 4	62,43380 A	68,01600 A	48,68720 A
Condição 5	54,57650 AB	47,44770 C	49,75580 A
Condição 6	62,43380 A	60,38910 AB	47,31440 A
Condição 7	63,47990 A	64,49360 A	51,11700 A
Condição 8	64,91290 A	66,81560 A	52,58010 A
Δ (5%)	14,570100	10,554400	13,926500
Média de Fases			
Fase 1 (1 dia após)	58,01140	59,86370	42,19840
Fase 2 (3 dias após)	58,10490	60,48840	47,21340
Fase 3 (6 dias após)	58,83620	59,69890	48,97070

QUADRO 3 - Mortalidade total e porcentual de lagartas de *D. saccharalis* devida à ação de *A. flavipes*, *M. minense*, *P. claripalpis*, de *M. anisopliae* isoladamente e pela ação do patógeno associados aos parasitóides nas temperaturas de 22, 26 e 30°C.

CONDIÇÕES	Temp. (°C)	Nº de lagartas mortas por:						Total de insetos utilizados
		<i>A. flavipes</i>		<i>M. anisopliae</i>		Ambos		
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
		Ind.		Ind.		Ind.		
C <sub>4</sub> (Fase 1)	22	15	25,0	29	48,33	1	1,67	60
	26	30	25,0	67	55,83	0	-	120
	30	19	31,67	10	16,67	0	-	60
C <sub>4</sub> (Fase 2)	22	31	51,67	17	28,33	1	1,67	60
	26	50	41,67	49	40,83	6	5,00	120
	30	29	48,33	07	11,67	1	1,67	60
C <sub>4</sub> (Fase 3)	22	34	56,67	09	15,00	3	5,00	60
	26	71	59,17	20	16,67	12	10,0	120
	30	28	46,67	06	10,0	0	-	60
		<b>M. minense</b>		<b>M. anisopliae</b>		<b>Ambos</b>		
C <sub>6</sub> (Fase 1)	22	34	56,67	16	26,67	0	-	60
	26	48	40,00	48	40,00	1	0,83	120
	30	24	40,00	7	11,67	0	-	60
C <sub>6</sub> (Fase 2)	22	38	63,33	6	10,00	0	-	60
	26	67	55,83	12	10,00	3	2,50	120
	30	34	56,67	3	5,00	0	-	60
C <sub>6</sub> (Fase 3)	22	44	73,33	2	3,33	0	-	60
	26	66	55,00	19	15,83	1	0,83	120
	30	25	41,67	4	6,67	0	-	60
		<b>P. claripalpis</b>		<b>M. anisopliae</b>		<b>Ambos</b>		
C <sub>8</sub> (Fase 1)	22	44	73,33	4	6,67	1	1,67	60
	26	62	51,67	34	28,33	1	0,83	120
	30	29	48,33	5	8,33	1	1,67	60
C <sub>8</sub> (Fase 2)	22	50	83,33	1	1,67	0	-	60
	26	86	71,67	13	10,83	0	-	120
	30	29	48,33	3	5,00	0	-	60
C <sub>8</sub> (Fase 3)	22	44	73,33	2	3,33	0	-	60
	26	93	77,50	8	6,67	1	0,83	120
	30	43	71,67	1	1,67	0	-	60

Entre os três parasitóides, o taquinídeo *P. claripalpis* mostrou-se o menos afetado na interação com o *M. anisopliae*. Este fato é bastante interessante, uma vez que *P. claripalpis* é o parasitóide que apresenta o maior período larval, estando assim, teoricamente, mais sujeito aos efeitos deletérios da interação, já que estes, não deram a princípio, de uma infecção direta dos parasitóides pelo fungo, e sim em decorrência da competição pelo alimento. Dessa maneira, um hospedeiro infectado parece ser inadequado ao desenvolvimento do parasitóide, como já foi relatado por BEEGLE & OATMAN (1975) e constatado no presente estudo de maneira significativa somente para o parasitóide *A. flavipes*.

Ainda, no Quadro 3, verifica-se que, apesar do parasitóide ter completado seu desenvolvimento na lagarta hospedeira, em alguns casos, sintomas de infecção por *Metarhizium* também foram verificados. Esse duplo parasitismo foi também observado por SMITH *et al.* (1976) e por MILNER *et al.* (1984) em duas combinações de afídeos, ichneumonídeos parasitóides e fungos.

Os Quadros 4 e 5 referem-se aos efeitos biológicos no desenvolvimento dos parasitóides em hospedeiros infectados pelo patógeno.

No Quadro 4 pode-se observar que, nas três temperaturas estudadas o período de desenvolvimento larval dos parasitóides dentro do hospedeiro, não foi afetado pela presença do fungo *M. anisopliae* na mesma lagarta. O teste F aplicado foi não significativo (NS) para combinações, fases e interação, em todas as hipóteses testadas.

No Quadro 5 referente à duração média do estágio pupal dos parasitóides, verifica-se um comportamento semelhante para os três parasitóides, isto é, observou-se uma variação maior dos dados nos tratamentos em que a interação está presente (tratamentos C<sub>4</sub>, C<sub>6</sub> e C<sub>8</sub>).

Através das médias dos tratamentos verificou-se que de modo geral, ocorreu um pequeno encurtamento no período pupal dos insetos pertencentes aos tratamentos onde o fungo estava presente, concordando com o relatado por LAIGO & PASCHKE (1968). Porém, de acordo com HAMM *et al.* (1983), isso não pode ser considerado ecologicamente importante.

O teste F aplicado foi significativo apenas para fases, na temperatura de 26°C, para os dois dípteros estudados, sendo que a fase 1, foi estatisticamente diferente das outras duas (2 e 3). Isso significa que quando o fungo foi aplicado após um dia da inoculação das larvas dos dípteros sobre as lagartas de *Diatraea*, estas larvas foram mais sensíveis, tendo seu período de desenvolvimento pupal encurtado um pouco mais acentuadamente que nas demais fases.

QUADRO 4 - Duração média da fase larval de *A. flavipes*, *M. minense* e *P. claripalpis* em lagartas de *D. saccharalis* infectadas (C<sub>4</sub>) e não infectadas (C<sub>3</sub>) por *M. anisopliae* nas temperaturas de 22, 26 e 30°C.

FASES	CONDIÇÕES	DURAÇÃO ME- DIA DA FASE LARVAL (DIAS) <i>A. flavipes</i>	CONDIÇÕES	DURAÇÃO ME- DIA DA FASE LARVAL <i>M. minense</i>	CONDIÇÕES	DURAÇÃO ME- dia da fase LARVAL <i>P. claripalpis</i>
Temp. 22°C						
1	C <sub>4</sub>	11,527	C <sub>6</sub>	7,457	C <sub>8</sub>	8,257
3	C <sub>4</sub>	13,043	C <sub>6</sub>	7,235	C <sub>8</sub>	7,453
6	C <sub>4</sub>	11,993	C <sub>6</sub>	7,567	C <sub>8</sub>	8,717
1	C <sub>3</sub>	13,320	C <sub>5</sub>	7,803	C <sub>7</sub>	8,413
3	C <sub>3</sub>	13,173	C <sub>5</sub>	7,517	C <sub>7</sub>	7,663
6	C <sub>3</sub>	13,407	C <sub>5</sub>	7,353	C <sub>7</sub>	8,237
Temp. 26°C						
1	C <sub>4</sub>	7,973	C <sub>6</sub>	6,743	C <sub>8</sub>	6,813
3	C <sub>4</sub>	9,586	C <sub>6</sub>	6,672	C <sub>8</sub>	6,640
6	C <sub>4</sub>	9,872	C <sub>6</sub>	7,110	C <sub>8</sub>	7,272
1	C <sub>3</sub>	10,600	C <sub>5</sub>	7,265	C <sub>7</sub>	7,113
3	C <sub>3</sub>	9,855	C <sub>5</sub>	6,890	C <sub>7</sub>	7,002
6	C	9,878	C <sub>5</sub>	7,088	C <sub>7</sub>	7,698
Temp. 30°C						
1	C <sub>4</sub>	9,492	C <sub>6</sub>	6,627	C <sub>8</sub>	6,533
3	C <sub>4</sub>	8,843	C <sub>6</sub>	6,890	C <sub>8</sub>	6,600
6	C <sub>4</sub>	8,997	C <sub>6</sub>	7,032	C <sub>8</sub>	6,557
1	C <sub>3</sub>	9,900	C <sub>5</sub>	6,770	C <sub>7</sub>	6,953
3	C <sub>3</sub>	9,197	C <sub>5</sub>	6,927	C <sub>7</sub>	6,727
6	C <sub>3</sub>	8,667	C <sub>5</sub>	7,029	C <sub>7</sub>	6,583

QUADRO 5 - Duração média da fase pupal de *A. flavipes*, *M. minense* e *P. claripalpis* em desenvolvimento sobre lagartas de *D. saccharalis*, infectadas e não infectadas por *M. anisopliae* nas temperaturas de 22, 26 e 30°C.

FASES	CONDIÇÕES	DURAÇÃO DA	CONDIÇÕES	DURAÇÃO DA	CONDIÇÕES	DURAÇÃO DA
		FASE PUPAL (DIAS) <i>A. flavipes</i>		FASE PUPAL (DIAS) <i>P. claripalpis</i>		FASE PUPAL (DIAS) <i>M. minense</i>
Temp. 22°C						
1	C <sub>4</sub>	8,477	C <sub>6</sub>	12,003	C <sub>8</sub>	23,6
2	C <sub>4</sub>	7,820	C <sub>6</sub>	9,627	C <sub>8</sub>	23,903
3	C <sub>4</sub>	6,767	C <sub>6</sub>	11,020	C <sub>8</sub>	23,04
1	C <sub>3</sub>	7,750	C <sub>5</sub>	10,677	C <sub>7</sub>	21,527
2	C <sub>3</sub>	7,650	C <sub>5</sub>	11,042	C <sub>7</sub>	21,363
3	C <sub>3</sub>	7,383	C <sub>5</sub>	11,193	C <sub>7</sub>	23,487
Temp. 26°C						
1	C <sub>4</sub>	4,767	C <sub>6</sub>	8,730	C <sub>8</sub>	16,903
2	C <sub>4</sub>	5,677	C <sub>6</sub>	9,328	C <sub>8</sub>	17,365
3	C <sub>4</sub>	5,253	C <sub>6</sub>	9,050	C <sub>8</sub>	18,208
1	C <sub>3</sub>	5,257	C <sub>5</sub>	8,753	C <sub>7</sub>	17,270
2	C <sub>3</sub>	5,503	C <sub>5</sub>	9,268	C <sub>7</sub>	18,406
3	C <sub>3</sub>	5,662	C <sub>5</sub>	9,323	C <sub>7</sub>	17,87
Temp. 30°C						
1	C <sub>4</sub>	5,100	C <sub>6</sub>	7,917	C <sub>8</sub>	14,173
2	C <sub>4</sub>	4,477	C <sub>6</sub>	7,167	C <sub>8</sub>	14,952
3	C <sub>4</sub>	5,158	C <sub>6</sub>	7,037	C <sub>8</sub>	15,583
1	C <sub>3</sub>	5,136	C <sub>5</sub>	7,453	C <sub>7</sub>	14,37
2	C <sub>3</sub>	4,777	C <sub>5</sub>	7,660	C <sub>7</sub>	14,48
3	C <sub>3</sub>	4,863	C <sub>5</sub>	7,357	C <sub>7</sub>	14,70

## CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos e para as condições de trabalho, pode-se concluir que:

A aplicação conjunta do *M. anisopliae* associado aos parasitóides da broca é mais eficiente que a aplicação do fungo isoladamente e também que o fungo não afetou o desenvolvimento de larvas dos parasitóides da broca da cana-de-açúcar, sendo compatível a utilização conjunta do fungo *M. anisopliae* e dos parasitóides da broca em esquemas de manejo integrado de pragas da cana-de-açúcar.

## LITERATURA CITADA

- BEEGLE, C.C. & OATMAN, E.R. Effect of nuclear polyedrosis virus on the relationships between *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) and the parasite, *Hyposoter exiguae* (Hymenoptera: Ichneumonidae). *J. Invertebr. Pathol.* 25: 59-71, 1975.
- BURLEIGH, J.G. Comparison of *Heliothis* spp. larval parasitism and *Spicaria* infection in closed and open canopy cotton varieties. *Environ. Ent.* 4:574-576, 1975.
- EL-SUFTY, R. & FUHRER, E. (Interrelationships between *Pieris brassicae* L. (Lep., Pieridae), *Apanteles glomeratus* L. (Hym., Braconidae) and the fungus *Beauveria bassiana* (Bals.) (Vuill.). *Z. angew. Ent.* 92(4): 321-329, 1981.
- HAMM, J.J.; NORDLUND, D.A.; MULLINIX Jr., B.G. Interaction of the microsporidium *Vairimorpha* sp. with *Microplitis croceipes* (Cresson) and *Cotesia marginiventris* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae), two parasitoids of *Heliothis* (Boddie) (Lep., Noctuidae). *Environ. Ent.* 12(5): 1547-1550, 1983.
- KING, E.G. & BELL, J.V. Interactions between a braconid, *Microplitis croceipes*, and a fungus, *Nomuraea rileyi*, in laboratory-reared bollworm larvae. *J. Invertebr. Pathol.* 31: 337-340, 1978.
- LAIGO, F.M. & PASCHKE, J.D. *Pteromalus puparum* L. parasites reared from granulosis and microsporidiosis infected *Pieris rapae* L. crysalids. *Phillip. Agric.* 52:430-439, 1968.
- LANDA, Z. (Protection against glasshouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* Westw.) in integrated protection programmes for glasshouse cucumbers). *Sbornik UVTIZ, Zahradnictví*, 11(3): 215-228, 1984. Apud: R.A.E., n° 9, pg. 713, 1985.

- LOAN, C. Suppression of the fungi *Zoophtora* spp. by captan: A technique to study interaction between disease and parasitism in the alfalfa weevil *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae). *Proc. ent. Soc. Ontario* 112:81-82, 1981.
- MILNER, R.J.; LUTTON, G.G.; BOURNE, J. A laboratory study of the interaction between aphids, fungal pathogens and parasites. In: *Proceedings of the Fourth Australian Applied Entomological Research Conference*, Adelaide, 24-28 Sept. 1984. Pest control recent advances and future prospects (edited by BAILEY, P.; SEINCER, D.). Adelaide Australian Government Printer (1984), 375-381. *Apud*: R.A.E. Vol. 73, n° 5, pg. 423, 1985.
- SMITH, J.W.; KING, E.G.; BELL, J.V. Parasites and pathogens among *Heliothis* species in the Central Mississippi Delta. *Environ. Ent.* 5(2):224-226, 1976.