

PRÁTICA CULTURAL ASSOCIADA AO CONTROLE BIOLÓGICO
COM O FUNGO *METARHIZIUM ANISOPLIAE* NO COMBATE
À BROCA-DOS-CITROS *DIPLOSHEMA ROTUNDICOLLE*

L.A. Machado¹; E. Berti Filho²

¹Instituto Biológico, Centro Experimental Central, CP 70, CEP 13001-970, Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: laertemachado@biologico.sp.gov.br

RESUMO

Neste estudo comparou-se o fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. (Deuteromycotina, Hyphomycetes, Moniliaceae), mediante duas formas de aplicação, introdução de larvas de *Galleria mellonella* L., 1758 (Lepidoptera: Pyralidae) infectadas (inseto vetor) e em pó, através do polvilhamento de esporos, ambas associada à prática cultural (duas catações manual de ramos), no Município de Araras, SP, em 1990, contra a broca-dos-citros *Diploschema rotundicolle* (Serville, 1834) (Coleoptera: Cerambycidae). Consideram-se 4 tratamentos cada um contendo 20 plantas, que foram distribuídas em 4 repetições. As aplicações foram realizadas 60 dias após a segunda catação manual, sendo que nesta ocasião registrou-se o número de ramos remanescentes após as catações manuais e que se encontravam com larvas ativas eliminando serragem. A avaliação final foi realizada 21 dias após as aplicações do fungo, tomando-se como base à interrupção da eliminação de serragem pela larva de *D. rotundicolle* e a invasão de formigas carnívoras nos orifícios da aplicação. Observa-se que não ocorreu diferença significativa entre as 2 formas de aplicação do patógeno e a prática cultural. Os percentuais de supressão na população do inseto foram de 98,86% para o fungo *M. anisopliae*, aplicado via inseto vetor, 98,37% com o polvilhamento e 90,79% para a prática cultural. Todos os tratamentos, diferiram significativamente da testemunha, mostrando serem eficazes no controle de larvas de *D. rotundicolle*.

PALAVRAS-CHAVE: Citricultura, fungo entomopatogênico, controle microbiano, insecta.

ABSTRACT

BIOLOGICAL CONTROL USING *METARHIZIUM ANISOPLIAE* AGAINST THE CITRUS BORER *DIPLOSHEMA ROTUNDICOLLE*, IN TWO METHODS OF APPLICATION, ASSOCIATED WITH CONTROL BY PRUNING. This study was aimed to evaluate biological control using *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. (Deuteromycotina, Hyphomycetes, Moniliaceae) against the citrus borer *Diploschema rotundicolle* (Serville, 1834) (Coleoptera: Cerambycidae) on citrus crops in Araras, SP, Brazil, in 1990, associated with two rounds of pruning that removed affected branches. Treatments were arranged in a completely randomized block with 20 plants per treatment and four replicates. The fungus was introduced in the galleries of the citrus borer using larvae of *Galleria mellonella* L., 1758 (Lepidoptera: Pyralidae) as vectors and by powdering it into the galleries. The applications of the fungus were carried out 60 days after the second pruning. The evaluations were realized 21 days after the inoculations of the fungus. The data did not present a significant difference between the 2 methods of applying the fungus and the pruning. The population mortality was 98.86% by insect vector, 98.37% by powdering and 90.79% by pruning. All treatments showed significant difference in relation to the control. The results indicate that combining the application of fungus with pruning of affected branches was effective in the control of *D. rotundicolle*.

KEY WORDS: Citrus crops, entomopathogenic fungus, microbial control, insecta.

²Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Piracicaba, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A primeira constatação de *Diploschema rotundicolle* (Serville, 1834) (Coleoptera: Cerambycidae) como praga em pomares citrícolas, juntamente com orientação para o controle, foi feita por SAMPAIO (1909) e consistiu de recomendações de visitas aos laranjais durante o ano todo, mais especialmente entre os meses de novembro a maio do ano seguinte, quando então deveria ser realizado o controle cultural, com a poda dos ramos atacados. BONDAR (1913, 1915), repetindo a orientação de controle cultural, estipulou os meses de maio e junho para a realização de podas dos ramos broqueados e preconizou o uso de formicida (sulfureto de carbono), aplicado na dosagem de 3 a 5 cm³ por furo, com auxílio de uma seringa, para o controle das larvas que já tinham atingido o tronco. Todos os furos laterais, assim como os orifícios da aplicação, deviam ser tapados com barro amassado. AUTUORI (1936) recomendou o controle cultural entre os meses de abril a junho, e a incineração dos ramos retirados. Esse autor atentou para a importância do recolhimento e da queima dos galhos cortados pelas larvas, nos meses de setembro a janeiro, para evitar a saída de adultos.

FONSECA (1938), ao constatar a ocorrência de *D. rotundicolle* em plantas de tungue, *Aleurites fordii*, preconizou, para o controle, vistorias das árvores para a eliminação de ramos atacados e o uso de formicida (sulfureto de carbono), na dosagem de 10 cm³ por furo. Como medida preventiva, o autor recomendou a caiação do tronco e dos galhos e, se possível, as extremidades, com a mistura de 3 kg de cal virgem, 3 kg de enxofre em pó e 100 L de água. O controle mecânico com a introdução de arame fino e flexível nas galerias confeccionadas pela broca foi recomendado por ARAÚJO (1939), que ainda sugeriu a erradicação das árvores bastante atacadas. PUZZI; ORLANDO (1959) relataram entre as principais pragas dos pomares cítricos, a espécie *D. rotundicolle* e recomendaram o uso de injeção de formicida ou gasolina nos orifícios encontrados ou a introdução de pedaços de algodão embebido nesses produtos, tapando-se em seguida com barro ou cera. Estas mesmas recomendações foram repetidas por PUZZI (1964) que alertou como sendo o grande problema dessa coleobroca, a dificuldade encontrada pelos produtores para localizar os ataques nas plantas de citros.

Inseticidas fosforados visando o controle de *D. rotundicolle* foi estudado por MATTÁ (1980), que não obteve resultados positivos, devido ao fato da larva ficar protegida no interior do tronco. Nesse estudo, o autor relatou que surtos de coleobrocas começavam a ocorrer nas principais regiões citrícolas do Estado de São Paulo. O pincelamento dos ramos com calda sulfocálcica ou a pulverização com Gusathion A Em., Folidol Em e Folithion Em, nas respectivas dosagens

de 150, 100 e 200 mL/100 L de água foi recomendado por PRATES (1984) como medida preventiva. Para o autor, tais tratamentos têm como finalidade evitar que as fêmeas ovipositem nos ramos novos. Os produtos, quando injetados no interior da galeria, proporcionaram o seguinte controle: Gusathion A Em (15 a 20 mL/10 L água) 40%, Folidol Em (20 a 30 mL/10 L água) 60% e Folithion Em (20 a 30 mL/10 L de água) 50%. NAKANO (1984) abordou aspectos do comportamento de *D. rotundicolle* que podem proporcionar resultados insatisfatórios no controle químico. Entre esses, destacou-se o fato das galerias serem confeccionadas de cima para baixo e que a inclinação dessas galerias com suas respectivas aberturas para a eliminação de serragem obedecem sentido contrário ao do desenvolvimento da larva. Como medida de combate recomendou o uso de armadilhas para capturas dos adultos, construídas a partir de garrafas plásticas, utilizando como atrativo o melaço de cana-de-açúcar a 10 %. A existência de dois métodos de controle para coleobrocas foi relatada por NAKANO (1985), sendo eles: a utilização de armadilhas com melaço de cana-de-açúcar a 10 % para atração dos adultos e a aplicação de fosfeto de alumínio (Gastoxin) na forma de pasta para a fase larval, aplicando-se 0,5 g/furo, vedando o orifício com o próprio produto.

A suscetibilidade de larvas de *D. rotundicolle* a entomopatógenos, em condições de laboratório, foi estudada por KUBO *et al.* (1986). Os resultados apontaram que os fungos *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883 e *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, 1912 são altamente patogênicos a *D. rotundicolle*, sendo *M. anisopliae* o mais agressivo. MACHADO *et al.* 1998 estudaram o manejo da broca-dos-citros associando a prática cultural ao controle biológico com o fungo *M. anisopliae* inoculado no interior da galeria da broca por intermédio de lagartas da traça-das-colméias *Galleria mellonella*, (Linnaeus, 1758), previamente contaminadas e utilizadas como vetor do patógeno, no campo e obtiveram eficiência de 98,75% de redução na população da praga.

No presente trabalho o objetivo foi comparar 3 formas de combate a *D. rotundicolle*, sendo elas: a prática cultural representada pela catação manual de ramos atacados e esta associada ao controle biológico com o fungo *M. anisopliae* que foi aplicado no interior das galerias de duas formas: polvilhamento de esporos e introdução de larvas de *G. mellonella* contaminadas “inseto vetor”.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Núcleo “Caio Prado”, Município de Araras, SP. (latitude 22°21' S., longitude 47°23' W e altitude de 611 m), em pomar

comercial, com aproximadamente 10 mil plantas de laranja, *Citrus sinensis* L. Osbeck, da variedade Natal, enxertadas sobre limão cravo, *Citrus limonia* Osbeck, com 18 anos de idade, e que apresentava alto índice de infestação do inseto.

Preliminarmente, em 1989, estudou-se a eficiência de *M. anisopliae* sobre larvas de *D. rotundicolle*, sendo o fungo aplicado na forma de pó, por intermédio de uma polvilhadeira utilizada para aplicação de formicidas combicoadaptado. Foram estudados 77 ramos afetados em 19 plantas; onde foi aplicado 1 g do patógeno na concentração de 2×10^6 esporos/g por orifício.

As avaliações foram realizadas 20 dias após, sendo os ramos cortados 40 cm abaixo do orifício onde se procedeu a aplicação e, posteriormente, levados ao laboratório para sua abertura e o exame da mortalidade das larvas de *D. rotundicolle*.

A partir dessas informações realizou-se em 1990 um novo estudo comparando a prática cultural (catação manual de ramos) e esta associada com o fungo *M. anisopliae*, que foi aplicado de duas formas: polvilhamento de esporos e a introdução de larvas de *G. mellonella* contaminadas pelo fungo (inseto vetor) nos orifícios abertos pela larva para a eliminação de serragem. Consideraram-se 4 tratamentos, cada um contendo 20 plantas que foram distribuídas em 4 repetições, com delineamento inteiramente casualizado, sendo eles:

- A) Catação manual (CM);
- B) Catação manual mais fungo via inseto vetor (CM + FV);
- C) Catação manual mais fungo na forma de pó (CM + FP);
- D) Testemunha (TEST).

As catações manuais foram realizadas nos dias 27/5 e 11/7/1990, datas que se encontravam na metade e no final do período de ocorrência dos ramos atacados pelo inseto respectivamente. Na ocasião foram consideradas 3 alturas no vegetal, terço superior, terço médio e terço inferior. Na testemunha os ataques foram marcados e deixados na planta para acompanhamento até a avaliação final.

As aplicações do patógeno foram realizadas 60 dias após a última catação manual, sendo que nesta ocasião registrou-se o número de ramos que continham larvas ativas eliminando serragem. A avaliação final do experimento foi realizada 21 dias após as aplicações do fungo, tomando-se como critério a interrupção da eliminação de serragens pelas larvas do inseto e a invasão de formigas carnívoras nas galerias onde se procederam as aplicações.

Produção do fungo *Metarhizium anisopliae*

A produção de *M. anisopliae* foi realizada no Laboratório de Controle Biológico do Instituto Biológico (LCB/IB), em Campinas, SP, através da

autoclavagem do arroz beneficiado, utilizado como meio de cultura para o desenvolvimento do fungo. O arroz foi acondicionado em frascos de vidro (500 mL) acrescido de água na proporção de 100 g do sólido para 60 mL do líquido. Em seguida os frascos foram tampados com algodão e colocados em autoclave por um período de 30min. Na seqüência, os frascos foram resfriados e levados para o interior de uma câmara asséptica onde se procedeu à inoculação dos esporos do patógeno.

Na operação de repicagem os esporos do fungo foram retirados das matrizes, por intermédio de uma pequena colher esterilizada, e transferidos para os frascos, contendo arroz. O crescimento do fungo se deu em um período de 15 dias, em ambiente controlado (temperatura 28° C, umidade relativa 70% e fotofase de 12h). A cepa utilizada foi a CB 47 pertencente à coleção de fungos entomopatogênicos do LCB/IB, oriunda do isolado SPL-358 ESALQ, Piracicaba, SP.

Impregnação de *Metarhizium anisopliae*

Para a obtenção de *M. anisopliae* na forma de pó foi utilizado como inerte fubá de milho e a impregnação foi obtida da seguinte forma:

- a) com auxílio de uma pinça e algodão estéril foi retirada a água condensada na parede do frasco utilizado para produção do fungo;
- b) a seguir, foram introduzidos em cada frasco, 100 g de fubá de milho;
- c) posteriormente, com auxílio de uma espátula, fez-se o destorroamento do fungo (arroz + esporos), transferindo-o para o interior de uma bandeja;
- d) na bandeja, a impregnação do fungo no fubá de milho foi feita manualmente;
- e) o produto obtido foi passado por uma peneira de malha ABNT - 20 e embalado em sacos plásticos em quantidades de 100 g;
- f) todas essas etapas foram realizadas no interior de uma câmara de vidro esterilizada.

Contaminação de lagartas de *Galleria mellonella* com o fungo *Metarhizium anisopliae*

As lagartas utilizadas no experimento, como vetoras do fungo, eram provenientes de uma criação de laboratório existente no LCB/IB, segundo a metodologia descrita por MACHADO (1988). A contaminação foi realizada no campo, momentos antes do início do experimento, onde as lagartas foram colocadas no interior dos frascos contendo o fungo. Para evitar a exposição à luz solar, os frascos contendo o patógeno e os insetos foram transportados até o local do experimento no interior de caixas de isopor. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nível de controle, na observação preliminar mediante a aplicação de *M. anisopliae* na forma de pó, foi promissor (Tabela 1). Dos 77 ramos tratados em 57 as larvas foram paralisadas, mostrando uma redução na população larval de 74%.

Tabela 1 - Observação do fungo *Metarhizium anisopliae* impregnado em fubá de milho para o controle da broca-dos-citros *Diploschema rotundicolle* em condições de campo, Araras, SP, 1989.

Plantas	Avaliação		
	Nº de ramos tratados	Larvas vivas	Larvas mortas
1	4	1	3
2	2	1	1
3	12	1	11
4	2	1	1
5	6	1	5
6	2	1	1
7	4	1	3
8	3	1	2
9	6	2	4
10	3	1	2
11	4	1	3
12	3	1	2
13	1	1	0
14	1	1	0
15	6	1	5
16	5	1	4
17	5	1	4
18	6	1	5
19	2	1	1
Total	77	20	57
Controle (%)			74,03

Com relação às larvas mortas, em 18 ramos foi possível recuperá-las e observar o crescimento do fungo. Já em 39, as larvas desapareceram, sendo possível observar, em alguns ramos, restos de tecidos larvais. Nesses casos, foi freqüente a presença de formigas carnívoras. Dos 20 ramos cujas larvas encontravam-se ativas, eliminando a serragem, constatou-se que, em 14 elas ultrapassaram os 40 cm tomado como referência para a sua coleta.

Com os dados registrados relativos à prática cultural, que foi a primeira etapa do experimento (Tabela 2), observa-se que, as posições baixa e média do vegetal foram as mais infestadas em todos os tratamentos. Essas observações evidenciam a preferência do inseto pelas partes mais baixas da planta (terço inferior e médio) como demonstraram MACHADO *et al.* (1992) e MACHADO (1998).

Embora não tenha sido constatada diferença estatística nesta fase do experimento (Tabela 3), observa-se que para todos os tratamentos, o número médio de ramos atacados pelo inseto na segunda catação manual, foi inferior em relação à primeira. Isto, deve-se ao fato de que a primeira catação manual foi realizada dentro do período de maior incidência de ramos broqueados pela praga.

Na Tabela 4 encontra-se o número médio de ramos atacados pela broca e que escaparam das catações manuais. Nestes ramos é que foram realizados o controle com o fungo *M. anisopliae*, mediante as duas vias de aplicação, integrando, desta forma, a prática cultural ao controle biológico. Nota-se que nesta fase da pesquisa, dois tratamentos (CM e CM + FP) diferiram da testemunha atingindo uma redução na população de larvas variável de 45 e 55%.

Tabela 2 - Número de ramos coletados, com suas respectivas posições na planta, e viabilidade larval de *Diploschema rotundicolle* em pomar de laranja variedade Natal, no Município de Araras, SP, 1990.

Posição na planta	Tratamentos ¹						
	CM		CM+FV		CM+FP		TEST.
	Ramos coletados	% viab.	Ramos coletados	% viab.	Ramos coletados	% viab.	Ramos coletados
Terço superior	273	76,92	292	83,56	158	82,28	170
Terço médio	229	77,73	216	76,85	195	74,87	164
Terço inferior	47	57,45	57	6,14	77	67,53	39
Total	549	75,59	565	78,23	430	76,28	343

¹Tratamentos:

CM = Catação manual;

CM+FV = Catação manual mais fungo *Metarhizium anisopliae* via inseto vetor;

CM+FP = Catação manual mais fungo *M. anisopliae* na forma de pó;

TEST = Testemunha.

Tabela 3 - Número médio de ramos atacados por *Diploschema rotundicolle* em plantas de laranja da variedade Natal, no Município de Araras, SP, 1990.

Tratamentos ¹	Datas das catações manuais	
	27/5/90	11/7/90
CM	76,00	61,25
CM + FV	75,75	63,25
CM + FP	66,50	41,00
TEST.	60,50	42,75
CV	27,90%	34,80%

¹Tratamentos:

CM = Catação manual;

CM + FV = Catação manual mais o uso do fungo *M. anisopliae* via inseto vetor;

CM + FP = Catação manual mais o uso do fungo *M. anisopliae* na forma de pó;

TEST = Testemunha;

CV = Coeficiente de variação;

Não ocorreu diferença estatística entre os tratamentos e as datas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Tabela 5 - Número médio de ramos atacados por *Diploschema rotundicolle* após à prática cultural, associada ao controle biológico com o fungo *Metarhizium anisopliae*, mediante 2 formas de aplicação, 21 dias após, em plantas de laranja da variedade Natal no Município de Araras, SP, 2/10/1990.

Tratamentos ¹	Nº médio de larvas	% de redução
TEST.	29,50 a	0,00
CM	13,25 b	55,05
CM+FP	1,75 c	94,07
CM+FV	1,00 c	96,61
CV	27,60%	----

¹Tratamentos:

CM = Catação manual;

CM + FV = Catação manual mais o uso do fungo *M. anisopliae* via inseto vetor;

CM + FP = Catação manual mais o uso do fungo *M. anisopliae* na forma de pó;

TEST = Testemunha.

CV = Coeficiente de variação

Médias seguidas por letras distintas diferiram entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Embora seja relevante este índice de controle atingido com a prática cultural, observa-se na Tabela 5 que, após a aplicação do controle biológico com o fungo *M. anisopliae* mediante as duas formas de aplicação ocorreu um incremento na redução larval. Com o fungo sendo inoculado por intermédio do

Tabela 4 - Número médio de ramos remanescentes atacados por *Diploschema rotundicolle*, após as catações manuais de ramos realizadas em plantas de laranja, da variedade Natal, no Município de Araras, SP, 11/9/1990.

Tratamentos ¹	Nº médio de ramos	% de redução
Test	29,5a	0
CM	13,3b	55
CM + FP	16,0b	45
CM + FV	17,3ab	43

¹Tratamentos:

Test. = Testemunha.

CM = Catação manual;

CM+FP = Catação manual mais o uso do fungo *M. anisopliae* na forma de pó;

CM+FV = Catação manual mais o uso do fungo *M. anisopliae* via inseto vetor;

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 6 - Eficiência de controle da prática cultural (catação manual) associada ao controle biológico com o fungo *Metarhizium anisopliae* no combate à broca-dos-citros *D. rotundicolle*, em pomar de laranja da variedade Natal no Município de Araras, SP, 1990.

Tratamentos	% de eficiência
CM + FV	98,86a
CM - FP	98,37a
CM - P	90,79a
TEST.	73,05b
CV	10,77%

¹Tratamentos:

CM = Catação manual;

CM + FV = Catação manual mais o uso do fungo *M. anisopliae* via inseto vetor;

CM + FP = Catação manual mais o uso do fungo *M. anisopliae* na forma de pó;

TEST = Testemunha.

CV = Coeficiente de variação

Médias seguidas por letras distintas diferiram entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

inseto vetor alcançou 96,61% e com o polvilhamento de esporos 94,07%, diferindo estatisticamente da testemunha e do tratamento onde se realizou somente a prática cultural. Esses resultados evidenciam a eficiência da integração dos dois métodos para o controle do inseto. Com relação à forma de aplicação do patógeno não se constatou diferença estatística entre os dois tratamentos (inseto vetor e polvilhamento), certificando-se a viabilidade da

aplicação do fungo por meio deste novo método. Frisa-se ainda, que a aplicação via o polvilhamento de esporos do fungo é vantajosa em relação ao uso de larva vetora. MACHADO (1998) relatou que o polvilhamento do fungo evita mão-de-obra e custos com a criação artificial de *G. mellonella*. Além disso, a aplicação do patógeno formulado se assemelha ao uso de um produto convencional, trazendo maior aceitação por parte dos citricultores.

Pelo exame da Tabela 6 que aponta os resultados finais referentes à associação dos 2 métodos de controle (cultural e biológico), observa-se que, não ocorreu diferença significativa entre as 2 formas de aplicação do patógeno e a prática cultural. Os percentuais de supressão na população do inseto foram de 98,86% para *M. anisopliae* aplicado via inseto vetor, 98,37% com o polvilhamento e 90,79% para as catações manuais. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha que ao longo do estudo apresentou uma redução natural na população do inseto de 73,05%. Comparando esses resultados com um estudo realizado por MACHADO *et al.* (1998) para verificar a viabilidade do uso de *M. anisopliae* por intermédio de um inseto vetor observa-se que, os resultados aqui apresentados referentes à aplicação via inseto vetor e a catação manual foram equivalentes na redução da praga. Pois, com o tratamento usando o fungo via inseto vetor os autores atingiram 98,75% de controle e com a catação manual 87,33%.

A mortalidade natural observada na testemunha, parte foi provocada pelo efeito da seiva do vegetal sobre o inseto. Pois, na ocasião em que se avaliou a viabilidade larval após a prática cultural, constatou-se mortalidade média, nos tratamentos em que os ramos foram examinados, de 24,39% (Tabela 2). Este descarte também ocorreu na testemunha, não sendo constatado devido à necessidade dos ramos serem mantidos até o final do estudo para o efeito comparativo. Por outro lado, observa-se que, mesmo após o inseto ter rompido essa barreira inicial de defesa da planta formada pelo fluxo da seiva do vegetal e atacar os tecidos lenhosos da planta, ocorreu ação de agentes de mortalidade natural, provocando uma redução na população das larvas da ordem de 48,66%.

CONCLUSÕES

Os resultados registrados nesse estudo evidenciaram que *M. anisopliae* foi efetivo no combate de larvas de *D. rotundicolle*, mediante as duas formas de aplicação. Embora não tenha ocorrido diferença significativa entre a prática cultural e o controle biológico, convém ressaltar a importância da integração, pois se reduz muito o número de ramos a

serem tratados com o fungo. Por outro lado, a prática cultural no manejo do inseto é facilitada, uma vez que, o período da oviposição dos adultos na planta ocorre em uma época definida do ano e os sintomas de ataques podem ser facilmente visualizados na planta cítrica. Além disso, outro fator relevante para a realização da catação manual dos ramos atacados é o local onde *D. rotundicolle* deposita os ovos (partes baixa e média da árvore cítrica), o que facilita a operação de retirada dos mesmos pelo citricultor.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, R.L. Brocas de plantas cítricas. *Biológico*, São Paulo, v.5, n.12, p.292-295, 1939.
- AUTUORI, M. Brocas do *Citrus*. *Biológico*, São Paulo, v.2, n.9, p.323-327, 1936.
- BONDAR, G. Brocas das laranjeiras e outras aurantiáceas. *Boletim do Ministério da Agricultura Industria e Comercio Serviços de Informações e Divulgação*, v.2, n.3, p.81-93, 1913.
- BONDAR, G. *Insectos daninhos a agricultura*. III. Pragas das Laranjeiras e outras aurantiáceas. São Paulo: DUPRAI, 1915. 47p.
- FONSECA, J.P. Duas pragas do "Tungue" no Brasil. *Biológico*, São Paulo, v.4, p.72-75, 1938.
- KUBO, R.K.; MACHADO, L.A.; BASTOS CRUZ, B.P.; OLIVEIRA, D.A. Estudo sobre o controle biológico da broca-dos-citros, *Diploschema rotundicolle* (Serville, 1834) em condições de laboratório. *Biológico*, São Paulo, v.52, p.13-18, 1986.
- MACHADO, L.A. *Bioecologia e manejo da broca-dos-citros Diploschema rotundicolle* (Serville, 1834) (Coleoptera: Cerambycidae). 1998, 98p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.
- MACHADO, L.A. Criações de insetos em laboratório para utilização em pesquisas de controle biológico. In: CRUZ, B.P.B. (Coord.). *Pragas das culturas e controle biológico*. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.8-35.
- MACHADO, L.A.; LEITE, L.G.; BASTOS CRUZ, B.P.; SILVA, E.M. DA Estudos desenvolvidos em nível de campo visando o combate à broca-dos-citros *Diploschema rotundicolle* (Serville, 1834) (Col.: Cerambycidae) In: BASTOS CRUZ, B.P.; BATISTA FILHO, A.; LEITE, L.G. (Coords.). *Ciclo de Palestra Sobre Controle Biológico de Pragas*, 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1992. p.60-78.
- MACHADO, L. A.; BERTI FILHO, E.; LEITE, L.G.; SILVA, E.M. Efeito da prática cultural (catação manual de ramos atacados) associada ao controle biológico com o fungo *Metarhizium anisopliae* no combate à broca-dos-citros *Diploschema rotundicolle* (Serville, 1834) (Col.: Cerambycidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.65, n.2, p.35-42, 1998.
- MATTA, J.P. *Tratamento Fitossanitário dos laranjais na Região de Bebedouro*. In: CICLO DE PALESTRAS, DEBATESE LEVANTAMENTOS DE PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS DOS POMARES CÍTRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 3., 1980, Cordeirópolis. Cordeirópolis: Secretaria de Agricultura/Instituto Agrônomo, 1980. 13p.

- NAKANO, O. As brocas dos citros. *Revista Agroquímica & Animal*, n.24, p.4-7, 1984.
- NAKANO, O. Controle químico das coleobrocas dos citros. *Laranja*, v.6, p.161-166, 1985.
- PRATES S.S. Duas pragas potenciais. *Correio Agrícola*, n.1, p.608-610, 1984.
- PUZZI, D. Broca ataca sem dar na vista. *Coopercotia*, v.21, p.35, 1964.
- PUZZI, D.; ORLANDO, A. Principais pragas dos pomares cítricos - recomendações para o controle. *Biológico*, São Paulo, v.25, p.1-20, 1959.
- SAMPAIO, A.G. A broca das laranjeiras (*Diploschema rotundicolle*) *Entomologia Brasileira*, v.2, p.372-376, 1909.
- Receido em 5/4/06
Aceito em 25/10/06