

ARTIGO DE REVISÃO

MIGDOLUS FRYANUS (WESTWOOD, 1863) (COLEOPTERA: VESPERIDAE): PRAGA DA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR

L.A. Machado¹ & M. Habib²

¹Instituto Biológico, Centro Experimental Central do Instituto Biológico, CP 70, CEP 13.001-970, Campinas, SP, Brail. E-mail laertemachado@biologico.sp.gov.br

RESUMO

Migdolus fryanus (Westwood, 1863) (Coleoptera: Vesperidae) é um besouro que ataca as raízes e o rizoma da cana-de-açúcar, ocasionando sérios prejuízos aos canaviais, principalmente, no Estado de São Paulo. As larvas são difíceis de serem controladas em função do comportamento subterrâneo e da profundidade que podem atingir em determinadas épocas do ano. É um inseto de ciclo longo e que apresenta revoada dos adultos para o acasalamento, após as chuvas do mês de outubro. Atualmente, para o controle desse inseto, alguns produtores de cana realizam um monitoramento por meio de armadilhas contendo feromônio sexual para localizar as áreas infestadas e, posteriormente, aplicar inseticidas no sulco, na época do plantio (cana planta), ou nos lados da linha após a colheita da cana (cana soca). Esta revisão enfoca estudos sobre os aspectos biológicos e comportamentais de *M. fryanus*.

PALAVRAS-CHAVE: Cana-de-açúcar, *Migdolus fryanus*, biologia, comportamento, controle.

ABSTRACT

MIGDOLUS FRYANUS (WESTWOOD, 1863) (COLEOPTERA: VESPERIDAE): PEST OF SUGARCANE. *Migdolus fryanus* (Westwood, 1863) (Coleoptera: Vesperidae) is a beetle that attacks the roots and rhizomes of sugarcane, causing serious damage in the state of São Paulo, Brazil. The insect has a long lifecycle, and the larva is usually protected due to its underground behavior as well as the depth it can reach in the soil at some times of the year. The adults engage in mating flights after the rains of October. Currently, for the control of this insect, the sugarcane growers use sex pheromone traps to find the infested areas, followed by the application of insecticides in the planting furrow at the moment of planting or at the sides of the rows after the harvesting of the sugarcane. This review of the literature concerns biological and behavioral aspects of *M. fryanus*.

KEY WORDS: sugarcane, *Migdolus fryanus*, biology, behavior, control.

Sistemática do gênero *Migdolus*

A subfamília Anoplodermatinae de GUÉRIN-MÉNEVILLE (1840), na qual está o gênero *Migdolus*, foi considerada como uma subfamília de Cerambycidae por DUFFY (1953) e CROWSON (1955). SVÁCHA *et al.* (1997) transferiram esta subfamília para a família Vesperidae. A seguir é apresentada uma classificação do gênero *Migdolus*, que compreende 10 espécies, conforme revisão de DIAS (1984), incluindo a sinonímia do gênero *Migdolus* e da espécie *M. fryanus*

Ordem: Coleoptera
Subordem: Polyphaga
Superfamília: Chrysomeloidea
Família: Vesperidae (SVÁCHA *et al.*, 1997)

Subfamília: Anoplodermatinae (GUÉRIN-MÉNEVILLE, 1840)
Tribo: Anoplodermatini (GUÉRIN-MÉNEVILLE, 1840)
Gênero: ***Migdolus*** (WESTWOOD, 1863)
Paulistanus Gounelle, 1899 (Sinonímia)
Especies: *brachypterus* Lane, 1972
clypeatus Dias, 1984
cuyabanus Lane, 1937
exul (Lameere, 1915)
fryanus Westwood, 1863
bouvieri GOUNELLE, 1899 (Sinonímia)
fonsecai Lane, 1972 (Sinonímia)
goyanus Dias 1984

²Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

morretesi Fonseca, 1958 (não Lane, 1937)
punctatus Lane, 1937
spitzi Lane, 1937
hulanus (Lameere, 1902)

Distribuição geográfica

Com relação à distribuição geográfica as espécies desse gênero são geralmente raras, dada exceção a *M. fryanus*, que atualmente é uma das principais pragas da cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, sendo também constatada nos Estados do Paraná e Santa Catarina, na Argentina (Província de Corrientes) e no Paraguai (NUNES, 1996).

TERÁN *et al.* (1983), TERÁN *et al.* (1984) e KASTENJUNIOR *et al.* (1985) relataram que *M. fryanus* era mais freqüente em regiões de solo arenoso. Na Tabela 1 é apresentada a relação das 10 espécies do gênero *Migdolus* com suas distribuições, segundo DIAS (1984).

Tabela 1 - Distribuição geográfica das espécies de *Migdolus*.

Espécie	Estado	País
<i>M. punctatus</i>	SP	Brasil
<i>M. fryanus</i>	SP, PR, SC	Brasil, Paraguai e Argentina
<i>M. brachypterus</i>	PR	Brasil
<i>M. morretesi</i>	SP	Brasil
<i>M. cuyabanus</i>	MT	Brasil
<i>M. goyanus</i>	GO	Brasil
<i>M. spitzi</i>	MS	Brasil
<i>M. clipeatus</i>	MT	Brasil
<i>M. exul</i>	RO	Brasil
<i>M. thulanus*</i>	Rota Goiás-Cuiabá	Brasil

*Sem indicação precisa de localidade.

Importância econômica

Espécies do gênero *Migdolus* têm ocasionado prejuízos severos em diferentes regiões do Estado de São Paulo e pode atacar diversas plantas, cultivadas ou nativas, sendo *M. fryanus*, a espécie dominante nas culturas de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo (DIAS, 1984). De acordo com LANE (1937) a primeira constatação deste inseto como praga da cultura da cana-de-açúcar foi em 1927, no Município de Ibaté, SP. Dentre o complexo de pragas de solo que ocorrem nos canaviais, é a que apresenta menor número de informações sobre os aspectos biológicos e até mesmo não tendo o conhecimento se é a única espécie do gênero que se relaciona com a cultura. (NAKANO & JOKO, 1969; ROCCIA, 1977; TERÁN *et al.*, 1983; TERÁN *et al.*, 1984; BENTO *et al.*, 1992).

FONSECA (1958) ao relatar a *M. morretesi* como uma broca eventual da cultura da cana-de-açúcar e do eucalipto, citou a ocorrência de *Migdolus* causando prejuízos também ao cultivo de videira e amoreira. Para a amoreira o prejuízo foi de 5.000 estacas, no ano de 1953. Nesse mesmo relato o autor informa que no ano de 1943, a Cia. Refinadora Paulista, registrou em alguns talhões de plantações de eucaliptos, no Município de Tamoio, SP, um ataque de larvas que destruíram 20.000 plantas de dois anos de idade.

PIGATTI *et al.* (1962) constataram ataques do inseto à cultura do algodoeiro e GRAVENA & BUSOLI (1985) registraram a ocorrência em cultura de feijão irrigado, no Município de Jaboticabal, SP. BENTO *et al.* (1995) citaram as culturas de café, mandioca e pastagens como hospedeiras desta praga.

WILCKEN *et al.* (2005) fizeram o primeiro registro de *M. fryanus* em mudas de plantios de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (Sénéé) Barr. & Golf. no Estado de São Paulo, completando a relação de culturas econômicas que este besouro pode atacar. Segundo esses autores, no ano de 2000, em uma área de 33,46 ha da cultura, 10 ha foram atacadas pelo inseto, sendo registrado perdas acima de 25% das mudas plantadas.

As plantas nativas, cipó vermelho *Dolicarpus rolandri*, (Dileniaceae), cipó de São João *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae) e os cipós brancos, *Bignonia* sp. e *Adenocalymma paulistarum* (Bignoniaceae), foram citadas por FONSECA (1958) como hospedeiras da espécie *M. morretesi*.

Os danos são provocados pelas larvas do inseto que são subterrâneas e destroem o sistema radicular das plantas. Dentre as culturas citadas, existem registros numéricos com relação a prejuízos e áreas infestadas, apenas para a cultura canavieira.

De acordo com levantamentos efetuados em 1992, pela Cooperativa Central dos Produtores de Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo - Copersucar, existia no Estado, naquela época, uma área atingida pelo inseto, de aproximadamente, 50.000 ha, com prejuízos da ordem de US\$ 45 milhões de dólares, o que apontava uma queda de 25% da produção, nas áreas afetadas. Em 1995, incluindo todas as regiões produtoras do Estado, estimou-se que as áreas atingidas por *Migdolus* spp. ultrapassava a 100.000 ha de cana-de-açúcar (BENTO *et al.*, 1995). Segundo esses mesmos autores, na Região do Pontal do Paranapanema, SP, ataques de *Migdolus* spp., na cultura da amoreira, tem quase que inviabilizado a criação do bicho-da-seda.

Devido as poucas informações sobre a biologia desse inseto, ainda não se estabeleceu o nível econômico de danos e nem ações eficientes para o seu controle. KASTENJUNIOR. *et al.* (1988) relataram que em uma área onde se cultivava eucalipto e, posteriormente, foi plantada com cana-de-açúcar, na Usina Amália Município de Santa Rosa do Viterbo, SP, os

ataques de *Migdolus* foram tão severos que houve necessidade de reforma do canavial após um e dois cortes da cultura.

As perdas provocadas por esse inseto podem variar de 25 a 30 toneladas de cana por hectare até, na maioria dos casos, a completa destruição da lavoura, resultando na reforma antecipada, mesmo de canaviais de primeiro corte (BENTO *et al.*, 1995).

Aspectos biológicos e comportamentais

Os adultos de *M. fryanus* normalmente têm vida efêmera; vivem pouco tempo após a cópula e a postura, as quais podem ocorrer alguns dias depois da emergência. Em contraposição, a fase larval é longa, quase sempre de um ano, podendo prolongar-se a dois ou três (BENTO *et al.*, 1995, NAKANO *et al.*, 2001). As larvas de *M. fryanus* têm hábito subterrâneo, podendo atingir até 4 a 5 m de profundidade (ARRIGONI, 1988). Esse comportamento tem dificultado estudos biológicos do inseto.

GOUNELLE (1899) e BRUCH (1921) foram os primeiros a registrar alguns dados sobre as atividades biológicas dos adultos de duas espécies de Anoplodermatini. O primeiro autor fez referência a *M. fryanus*, no Vale do Rio Pardo, SP, no ano de 1898, informando que a fêmea tem vida subterrânea e que ambos os sexos foram encontrados ao longo de pequenos caminhos, depois das chuvas. Ainda, esse autor relata que o macho era bastante ativo, voava bem, ao passo que a fêmea era áptera e vagarosa. Já o segundo autor, citou observações realizadas em 1918, por Diurione, curador do Museu de La Plata, o qual informava que a fêmea de *M. orbigny* Blanchard, fora encontrada no solo a pouca profundidade e que 3 machos procuravam penetrar na terra. Dias mais tarde, pelo período da manhã, teve a oportunidade de coletar mais um casal da espécie. Desta vez, a fêmea se encontrava com a metade do corpo para fora do solo e o macho ao redor dela, muito agitado.

Em seu desenvolvimento biológico *M. fryanus*, como inseto holometabólico, apresenta quatro estágios: ovo, larva, pupa e adulto. Os ovos têm formato cilíndrico e cor branco leitosa, medindo aproximadamente 4,5 mm de comprimento, sendo extremamente frágeis sendo depositados individualizados no solo, em profundidade variável de 1,6 a 4 m, provavelmente, entre os meses de janeiro a março (ARRIGONI, 1988).

FONSECA (1958) descreveu larvas de *M. morretesi* como de formato cerambiciforme, de coloração branco leitosa, com pernas atrofiadas e a região anterior do corpo mais avantajada. Nos segmentos abdominais ocorrem expansões dorsais em forma de calombos mais ou menos oblongas, transversais e as da região ventro-lateral voltadas para a parte posterior do corpo, em arco, com o formato de meia lua. Segundo o

autor essas projeções dos segmentos abdominais funcionam como pseudópodos para auxiliar no deslocamento da larva pelo interior das galerias no solo. Na fase final do desenvolvimento a larva pode atingir aproximadamente 50 mm de comprimento.

ARRIGONI (1988) ao estudar a flutuação populacional da praga, observou grande variação na população de larvas, nas diferentes camadas do solo (0 a 5 m de profundidade) em função das épocas de amostragem. A maioria, 55,6% da população foi encontrada no primeiro metro de profundidade.

A metamorfose se procede no solo onde a larva constrói uma câmara pupal. A pupa apresenta coloração branco amarelada e deve viver neste estágio por um curto período de tempo. SANSIGOLO *et al.* (1981) encontraram 2 exemplares de pupa de *M. fryanus* em profundidade de 2,7 e 3,2 m, no Município de São Manoel, SP, concordando com ARRIGONI (1988) que encontrou a maioria das pupas (61,9%), à profundidade de 3 a 4 m.

Após a metamorfose a fase adulta permanece em dormência por longo período, fator observado por ARRIGONI (1988) que coletou adulto no campo, e em condições de laboratório (temp. $25 \pm 2^\circ$ C), manteve por até 4 meses. Segundo esse mesmo autor os adultos dormentes apresentam a região abdominal expandida, ultrapassando o ápice dos élitros.

Os besouros adultos apresentam acentuado dimorfismo sexual. Os machos possuem antenas maiores, coloração preta (maioria), asas posteriores funcionais para vôo, o que os tornam mais abundantes no ambiente externo. As fêmeas apresentam tamanho menor, antenas menores, coloração castanho-avermelhada ou castanho-escura. As asas posteriores são rudimentares e muito estreitas, sendo impróprias para vôo, desta forma, são menos freqüentes no ambiente externo (DIAS, 1984).

Os adultos não se alimentam e os machos, após o começo das revoadas vivem em média de 4 a 7 dias. Já as fêmeas podem viver de 7 a 38 dias e após a cópula depositam de 14 a 45 ovos, os quais têm um período de incubação variável de 17 a 23 dias (ARRIGONI, 1987).

Na fase adulta são escavadores e estão presentes na superfície do solo a partir do mês de outubro, assim que se iniciam as primeiras chuvas. O aparecimento dos machos é controlado pelas fêmeas que liberam um feromônio sexual de atração, provocando um fenômeno denominado de "revoadas de *Migdolus*", que ocorrem após as chuvas, variando de uma região para outra e podendo acontecer até no mês de março (BENTO *et al.*, 1992).

Em um estudo de campo, PIZANO (1991) observou que o horário das revoadas ocorreu entre 9h e 13h. Já para BENTO *et al.* (1993) as fêmeas normalmente apareceram no período da manhã, no horário compreendido entre 8h às 12h, podendo ser percebidas pelos

machos, ainda dentro do solo. MACHADO (2006) estudando revoadas de *Migdolus* em 4 Municípios de São Paulo relatou que as fêmeas apareceram na superfície do solo em horário bem definido, sempre entre 8h e 10h da manhã e que diversos machos foram atraídos por uma única fêmea, quando ela deixava a galeria expondo-se a eles, para a realização da cópula.

Controle

PIGATTI *et al.* (1962) relatam que a redução populacional da praga através de arações dos talhões atacados, seguidos da destruição das soqueiras pelo fogo, não promoveu êxito no controle. Por ocasião da implantação de nova cultura de cana-de-açúcar, no mesmo local, verificou-se novamente o ataque da praga causando prejuízos totais. Esses mesmos autores avaliaram, em condições de laboratório, 14 inseticidas, incluindo-se clorados (7), fosforados (4) clorofosforado (2) e um carbamato, que foram aplicados em forma de polvilhamento, a vácuo parcial, diretamente sobre as larvas. Pelos resultados, constataram que apenas o inseticida EPN causou mortalidade total das larvas, após 48 horas da aplicação.

Com relação a ensaios de campo, estudos preliminares realizados por PIGATTI *et al.* (1966) utilizando vários inseticidas, demonstraram que o Endosulfan 4% (350 g para 25 m de sulco) e o Azinphos-metil 1,5% (700 g para 25 m de sulco) promoveram uma proteção à cana-de-açúcar por um período de 8 meses. Complementarmente, PIGATTI & PIGATTI (1968) evidenciaram que canaviais tratados com Endosulfan mantiveram-se isentos de ataques de *Migdolus* até 17 meses após o plantio.

ROCCIA (1977) utilizando vários inseticidas não obteve resultados satisfatórios de controle, uma vez que em todas parcelas tratadas constatavam-se sinais visíveis de ataques e a presença de larvas. Entretanto, NOVARETTI *et al.* (1983) estudando os inseticidas Furadan 5 G, 80 kg/ha; Marshal 5 G, 80 kg/ha; Aldrin 5 PS, 15 kg/ha; Thiodan, 35 CE, 11,5 L/ha e Heptacloro 40 CE, 1,87 L/ha obtiveram melhores resultados de controle com o inseticida Thiodan, seguido do Heptacloro, os quais proporcionaram aumento de produção da ordem de 19 e 17 ton. de cana/ha, respectivamente, em relação à testemunha.

Segundo TERÁN *et al.* (1988) os inseticidas Endosulfan e Heptacloro, quando utilizados associados à matéria orgânica, reduziram os prejuízos causados por *Migdolus* a cultura de cana-de-açúcar. KASTEN JUNIOR. *et al.* (1989) compararam o inseticida Heptacloro 40 CE com os granulados Clorpirifós 10 CR e Paration 14 CR contra pragas de solo, por um período de 2 cortes. Pelos resultados, nota-se que, para *Migdolus* apenas o inseticida Heptacloro destacou-se promovendo o controle da praga.

Dada a importância econômica de *M. fryanus* para a cultura da cana-de-açúcar, diversos inseticidas para o uso em solo têm sido testados, mas poucos têm sido utilizados comercialmente. Observa-se que as maiores dos produtos aqui relatados, atualmente, são de uso proibido devido os efeitos cumulativos no homem e no meio ambiente.

No que diz respeito a agentes de controle biológico, PIZANO *et al.* (1985) relataram a ocorrência do nematóide entomopatogênico *Steinernema glaseri* (Steiner, 1929) (Rhabditida: Steinernematidae) parasitando ovos e larvas de *M. fryanus* em cultura de cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo.

ARRIGONI *et al.* (1986a) estudaram 4 raças exóticas do nematóide entomopatogênico *Steinernema* (= *Neoplectana*) *carpocapsea*. Os resultados mostraram que as 4 raças avaliadas não reduziram a população das larvas de *Migdolus* spp. No entanto, os autores constataram a presença de populações nativas de nematóides do gênero *Rhabditis* que, segundo os autores, atuaram de maneira mais significativa no controle do inseto.

PIZANO *et al.* (1987) realizaram levantamentos em áreas infestadas por *Migdolus* com objetivo de avaliar o nível de parasitismo de nematóide sobre a fase larval do inseto, em duas épocas distintas do ano (maio e agosto) e constataram um índice de parasitismo de 3,26% no mês de maio e 7% no mês de agosto.

Em uma pesquisa de laboratório, MACHADO *et al.* (2005) estudaram a patogenicidade dos nematóides entomopatogênicos, nativos, *Heterorhabditis indica* Poinar, Karunakar & David, 1992 (Rhabditida: Heterorhabditidae) (IBCB-n5) e *S. glaseri* contra ovos, e larvas, de *M. fryanus* concluíram que os nematóides têm potencial para serem pesquisados como agentes de controle biológico do inseto em cultivo de cana-de-açúcar.

A identificação e a síntese do feromônio sexual da fêmea de *M. fryanus* foi um grande avanço nos estudos com essa praga. PIZANO (1991) ao estudar o potencial de controle de *M. fryanus* através de armadilhas de feromônios sexual, capturou um número médio de 30 insetos por armadilha e observou que o horário das revoadas ocorreu entre as 9h e 13h, com maior frequência às 13h. De acordo com LEAL *et al.* (1994) o principal componente químico do feromônio sexual de *M. fryanus* é uma amida, o N-(2'S)-methylbutanoyl 2 methylbutylamine. Segundo esse autor, 1,0 mg deste feromônio, quando usado em condições de campo, é capaz de capturar 2,7 vezes mais macho que duas fêmeas virgens juntas. A formulação é em peletes ou pastilhas que são insolúveis em água, além de resistir à radiação solar, podem permanecer por vários dias em condições de campo sob chuva.

Por outro lado, a possibilidade do produtor realizar coleta massal por intermédio dessas armadilhas

é dificultado devido o seu alto custo de mercado, por se tratar de um produto fabricado fora do Brasil.

Pela biologia e pelo comportamento nota-se que *M. fryanus* é um inseto de difícil controle, além disso, é quase impossível uma previsibilidade exata dos talhões onde o inseto irá aparecer em cada ano. Com isso, faz-se necessário o emprego de medidas de controle basicamente por toda área de plantio da cultura da cana-de-açúcar, elevando o custo da produção.

De acordo com MACHADO *et al.* (2003), atualmente, os produtores de cana-de-açúcar, de uma maneira geral, adotam um sistema de manejo para *M. fryanus* que envolve três tipos de controle: cultural, químico e comportamental, e levam em consideração o fato de ser cana planta ou cana soca.

Prática cultural

Esse método traz o inconveniente ao produtor da necessidade de reforma antecipada do canavial e consiste inicialmente da destruição das plantas atacadas. Visa, além da morte de larvas pela ação do implemento, a sua exposição a organismos predadores e condições climáticas adversas. Para isso, há de se considerar dois pontos importantes: a época de execução do trabalho e os implementos a serem utilizados.

Estudos da flutuação populacional de larvas de *M. fryanus* têm mostrado que a época do ano que se encontra a maior número de larvas nos primeiros 20 a 40 cm do solo, coincide com os meses mais frios e secos do ano, (março a setembro) (MACHADO, 2006). Com relação ao implemento a ser utilizado, já existe no mercado um destruidor de soqueira, modelo Copersucar, que pode reduzir a população das larvas em mais de 80% quando comparado com grades aradoras (ARRIGONI *et al.*, 1986 b).

De acordo com ARRIGONI *et al.* (1986b), a grade aradora em 3 passagens na mesma área, foi o implemento que mais reduziu a população de larvas de *Migdolus*, pela destruição das soqueiras, causando 94,5% de mortalidade. Posteriormente a eliminação das soqueiras, já nas épocas das chuvas, (outubro a dezembro), com auxílio de um arado aiveca, realiza-se uma aração mais profunda (40 cm). Desta vez, associada com o controle químico, quando se aplica inseticida no fundo do sulco, através de bicos colocados atrás das bacias do arado de aiveca, para formar uma faixa protetora contínua.

Controle químico

Atualmente, encontra-se no mercado, com registro para o controle de *M. fryanus*, os inseticidas endossulfan, fipronil e imidaclopride, os quais devem ser aplicados da forma como descrita abaixo.

Em áreas de implantação da cultura e com baixas incidências da praga recomenda-se uma única aplicação com auxílio de pulverizadores tratorizados, adaptados com bico tipo leque, com vazão de 300 L de calda por hectare, no fundo e nas paredes do sulco de plantio, no momento da cobertura dos toletes de cana, com a dosagem recomendada pelo fabricante. Áreas com altas infestações, utilizar o parcelamento de doses, conforme recomendações dos fabricantes dos produtos, aplicando a primeira parcela na ocasião da renovação do canavial, quando se faz a prática cultural, complementando posteriormente, com a segunda parcela no momento da realização da cobertura da cana no sulco. Nas áreas de cana soca (pós-colheita), o produto escolhido deve ser aplicado com implemento específico que incorpora a calda nos dois lados da linha da cana, a uma profundidade variável de 10 a 20 cm. Para esse método recomenda-se uma pulverização com um consumo de água variável de 400 a 1.200 L por hectare (MACHADO *et al.*, 2003).

Controle por comportamento

Esse método visa à captura de machos adultos através de armadilhas de feromônio sexual, na ocasião das revoadas. Desta forma, interfere-se no acasalamento do inseto e conseqüentemente, afeta sua nova geração. Embora haja boas perspectivas para a adoção desse sistema pelos usineiros, existem poucas pesquisas realizadas com o feromônio sexual.

BENTO *et al.* (1995) recomendaram o controle por comportamento realizando-se inicialmente um monitoramento através de levantamentos sistemáticos da população da praga por meio de armadilhas de feromônios sexual, distribuídas na plantação ao longo dos carregadores (1 a 10 armadilhas a cada 10 ha). Segundo os autores a cada 1 a 2 dias deve-se vistoriar as armadilhas, sendo aconselhável a troca dos peletes ou pastilhas a cada 15 a 20 dias. Detectado a presença de 2 machos adultos por armadilha, parte-se para coleta massal, que consiste em distribuir um número maior de armadilhas pelos talhões infestados (1 a 4 armadilhas/ha). Diversos tipos de recipientes têm sido adaptados como armadilhas, sendo hoje muito comuns garrafas plásticas tipo "Pet" utilizadas na embalagem de refrigerante e água mineral. Um dispositivo côncavo (tipo prato) é rosqueado na boca da garrafa contendo o peletes ou pastilha, sendo elas, enterradas rente ou ligeiramente abaixo da superfície do solo (Fig. 1). Diariamente, durante o período de revoadas, deve-se fazer a remoção dos besouros capturados.

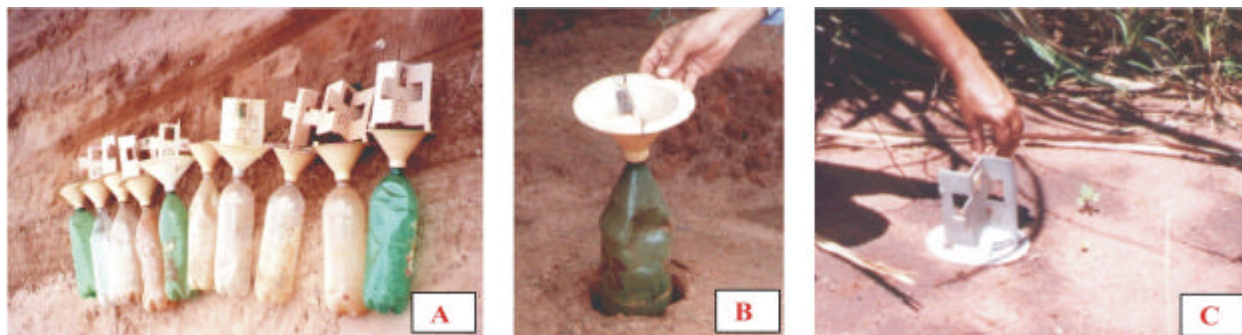


Fig. 1 – Seqüência (A, B e C) da instalação de armadilha de feromônio sexual para a captura de besouros machos de *Migdolus fryanus* em cultura de cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS

- ARRIGONI, E. B.; DNARDO, L.L.; CONDE, A.J.; TERÁN, F.O. Aplicação de *Neoplectanacarpocapsae* Weiser, 1955 em condições de campo para o controle de *Migdolus* spp. (Coleoptera: Cerambycidae). *Nematologia Brasileira*, v.8, p.181-189, 1986a.
- ARRIGONI, E.B; TERÁN, F.O.; KASTEN JUNIOR, P.; NOVARETTI, W.R.T. *Migdolus* spp. broca dos rizomas da cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO DE TÉCNOLOGIA AGRO-NÔMICA CENTRO DE TECNOLOGIA COPERSUCAR, 3., 1986, Piracicaba, SP. *Anais*, Piracicaba, 1986b. p.129-142.
- ARRIGONI, E.B. Aspectos biológicos de *Migdolus fryanus* Westwood, 1863 (Coleoptera, Cerambycidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., 1987, Campinas, SP. *Resumos*. Campinas, 1987. p.107.
- ARRIGONI, E.B. Flutuação populacional de *Migdolus fryanus* Westwood, 1863 (Coleoptera: Cerambycidae). *Boletim Técnico Copersucar*, n.44, p.22-26, 1988.
- BENTO, J.M.S.; ALBINO F.E.; DELLA LUCIA T.M.C.; VILELA, E.F. Field trapping of *Migdolus fryanus* Westwood (Coleoptera: Cerambycidae) using natural sex pheromone. *Journal Chemical Ecology*, v.18, n.2, p.245-251, 1992.
- BENTO, J.M.S.; DELLA LUCIA, T.M.C.; FRIGHETTOR, T.S. Male response to natural sex pheromone of *Migdolus fryanus* Westwood (Coleoptera: Cerambycidae) females as affected by daily climatic factors. *Journal Chemical Ecology*. v.19, n.10, p.2347-2351, 1993.
- BENTO, J.M.S.; VILELA, F. E.; DELLA LUCIA, T.M.C.; LEAL, W.S.; NOVARETTI, W.R.T. *Migdolus: biologia, comportamento e controle*. BENTO, J.M.S. (Ed.). Salvador, 1995. 58p.
- BRUCH, C. Algunos interesantes Cerambycidos. *Revista Del Museo de La Plata*, n.25, p.345-356, 1921.
- CROWSON, R.A. *The natural classification of the families of Coleoptera*. London: Nathaniel., 1955. vi + 187p.
- DIAS, M.M. Revisão da subfamília Anoplodermatinae. Parte I Tribo Anoplodermatini. Gênero *Migdolus* Westwood, 1863. (Coleoptera, Cerambycidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v.28, n.4, p.507-535, 1984.
- DUFFY, E.A. A monograph of the immature stages of British and imported timber beetles (Cerambycidae). London: *British Museum (NaturalHistory)*, 1953. 350 p., 8 pls.
- FONSECA, J.P. *Migdolus morretesi* Lane (Coleoptera, Anoplodermidae), uma broca eventual da cana-de-açúcar e do eucalipto. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.25, p.29-40, 4 pls., 1958.
- GOUNELLE, E. Note sur le genre *Migdolus* et description de la femelle du *Migdolus fryanus* West. (Col.). *Bulletin de la Societe Entomologique de France*, p.221-222, 1899.
- GRAVENA, S. & BUSOLI, A.C. Ocorrência de *Migdolus* sp. (Coleoptera: Cerambycidae) atacando feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) irrigado em Jaboticabal, São Paulo. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. v.14, n.1, p.165, 1985.
- GUÉRIN-MÉNEVILLE, F.E. Description de deux genres nouveaux de la famille des longicornes. *Revue Zoologique*, p.276-277, 1840.
- KASTEN JUNIOR, P.; ARRUDA, F.C.O.; VITO, F.D. DE; OLIVEIRA, J.J. DE Controle de *Migdolus* spp. com inseticidas CR na usina São Manoel. *Boletim Técnico Copersucar*, n.46, p.33-36, 1989.
- KASTEN JUNIOR, P.; DONZELLI, J.L.; STRINI JUNIOR, A. E.; SACOMANO, J.B.; VILHENA, E.O. Ocorrência de *Migdolus* spp. e insetos associados em solo de textura arenosa (Areias quartzosas). *Boletim Técnico Copersucar*, n.32, p.29-32, 1985.
- KASTEN JUNIOR, P.; TERÁN, F.O.; VITO, F.D.; MANECHINI, C. Influência da época de plantio da cana-de-açúcar no controle de *Migdolus* sp. *Boletim Técnico Copersucar*, n.41, p.23-30, 1988.
- LANE, F. Esboço monográfico dos anoplodermídeos. *Revista do Museu Paulista*, n.23, p.155-223, 1937.
- LEAL, W.S.; BENTO, J.M.S.; VILELA, E.F.; DELLA LUCIA, T.M.C. Female sex pheromone of the longhorn beetle *Migdolus fryanus* Westwood: N-(2'S)-methylbutanoyl 2-methylbutylamine. *Experientia*, n.50, p.853-856, 1994.
- MACHADO, L.A.; HABIB, M.; LEITE, L.G.; CARREGARI, L.C.; GOULART, R.M.; TAVARES, F.M. Patogenicidade de nematóides entomopatogênicos a ovos e larvas de *Migdolus fryanus* (Westwood, 1863) (Coleoptera: Vesperidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.72, n.2, p.221-226, 2005. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/arquivos/V72_2/machado.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2006.
- MACHADO, L. A.; HABIB, M.; LEITE, L.G.; GOULART, R.M.; TAVARES, F.M.; C ALEGARI, L.C.; LAINETI, D.O. Controle de *Migdolus fryanus* na cultura da cana-de-açúcar com

- nematóides.. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO – RIFIB, 5., 2003, Catanduva, SP. *Anais*. Catanduva, 2003. p. 70-78.
- MACHADO, L.A. *Estudos biológicos e comportamentais de Migdolus fryanus* (Westwood, 1863) (Coleoptera: Vesperidae) e sua interação com nematóides entomopatogênicos e outros agentes de mortalidades. 2006. 119f. Tese (Doutorado em Parasitologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- NAKANO, O. & JOKO, T. Considerações sobre a biologia e hábito do *Migdolus morretesi* Lane, 1937 (Coleoptera, Cerambycidae) REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA. 2., 1969, Recife, PE. *Resumos*. Recife, 1969. p.6.
- NAKANO, O.; ROMANO, F.C.B.; PESSINI, M.M.O. Broca do rizoma (*Migdolus* spp.) In: *Pragas de solo*. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 2001. p.25-35.
- NOVARETTI, W.R.T.; NELLI, E.J.; CARDERÁN, J.O. Controle químico do *Migdolus* na cultura da cana-de-açúcar – cana de ano e meio *Boletim Técnico Copersucar*, n.24, p.33-39, 1983.
- NUNES, D.B. O estado da arte sobre *Migdolus* spp. (Coleoptera: Cerambycidae). In: *O estado do conhecimento sobre Migdolus*. 1996, p.5-10. [Workshop].
- PIGATTI, P. & PIGATTI A. Ensaio de campo para o controle do *Migdolus morretesi* Lane, em cana-de-açúcar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA, 1. 1968, *Resumos.*, p.53-54 1968.
- PIGATTI, P.; SUPLYC FILHO, N. & PIGATTI, A. Ensaio para o controle de *Migdolus morretesi* Lane, praga da cana-de-açúcar. *Biológico*, São Paulo, v.23, p.217-219, 1966.
- PIGATTI, P.; VIOLANTE NETO, A.; & PIGATTI, A. Ensaio em laboratórios visando a seleção de inseticidas para o combate ao *Migdolus morretesi* Lane, praga da cana-de-açúcar. *Biológico*, São Paulo, v.28, p.201-204, 1962.
- PIZANO, M.A. A GUILLERA M.M.; VALENTE NETO, A.P.; MANECHINI, C. Avaliação da infestação natural de *Neoplectanaglaseri* Steiner, 1929 em *Migdolus fryanus* (Westwood, 1863) (Col.: Cerambycidae) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., Campinas, SP. *Resumos*. Campinas, 1987. p.165.
- PIZANO, M.A. Potencial de controle de *Migdolus fryanus* (Westwood, 1863) (Col.: Cerambycidae) através de armadilha de feromônio sexual. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. 8., 1991, Recife, PE. *Resumos*. Recife, 1991. p.331.
- PIZANO, M.A.; AGUILLERA, M.M.; MONTEIRO, A.R.; FERRAZ, L.C.B. Incidence of *Neoplectanaglaseri* Steiner, 1929 (Nematoda: Steinernematidae) parasitizing *Migdolus fryanus* (Westwood, 1863) (Coleoptera: Cerambycidae). *Entomology Newsletter*, v.17, p.9-10, 1985.
- ROCCIA, A.O. Estudos sobre a bio-ecologia e controle de *Migdolus* spp. (Col.: Cerambycidae) In: *Relatório Anual do setor de entomologia. Copersucar*, p.340-347, 1977.
- SANSIGOLO, M.A.; ALBUQUERQUE, F.C. FONTANARI, N.; ALONSO, O. Descoberta da pupa de *Migdolus fryanus* Westwood (Col.: Cerambycidae). “Comunicação Científica”. *Brasil Açucareira*, v.98, n.5, p.10-11, 1981.
- SVÁCHA, P.; WANG, J. & CHEN, S. Larval morphology and biology of *Philus antennatus* and *Heterophilus punctulatus*, and systematic position of the Philinae (Coleoptera: Cerambycidae and Vesperidae). *Annales de la Société Entomologique de France* (N.S.) v.33, n.3, p.323-369, 1997.
- TERÁN, F.O.; KASTEN JR., P.; DE VITO, F.D.; ARRUDA, F.C.O. Experimentos de controle de *Migdolus* e pragas associadas, na Usina São Manoel. *Boletim Técnico Copersucar*, n.42, p.38-43, 1988.
- TERAN, F.O.; NOVARETTI, W.R.T.; KASTEN JUNIOR, P. *Migdolus* sp. e insetos associados. In: REUNIÃO TÉCNICA AGRONÔMICA SOBRE PRAGAS DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR. 1983. Piracicaba: Copersucar, 1983. p.25-31.
- TERAN, F.O.; NOVARETTI, W.R.T.; KASTEN JUNIOR, P.; ARRIGONI, E.B.; MATOS, C.A.O. *Migdolus* spp. e insetos associados. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA CENTRO DE TECNOLOGIA COPERSUCAR, 2., 1984, Piracicaba, SP. *Anais*, Piracicaba, 1984. p.313-326.
- WILCKEN, C.F.; ORLATO, C.; OTTATI A.L.T. Ocorrência de *Migdolus fryanus* (Coleoptera: Cerambycidae) em plantios de *Pinus caribaea* var. *Hondurensis*. *Revista Árvore*, v.29, n.1, p.171-173, 2005.

Recebido em 27/1/06

Aceito em 11/7/06