

Revista de Agricultura

DIRETORES

Prof. Dr. F. Pimentel-Gomes
Prof. Dr. Luiz Gonzaga E. Lordello
Prof. Dr. Evoneo Berti Filho

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Hilton T. Zarate do Couto
Prof.^a Dr.^a Marli de Bem Gomes
Dr. Rubens R.A. Lordello
Dr. Tsuioshi Yamada

SUMÁRIO

Marli de Bem Gomes - Intervalos de Confiança para as Coordenadas do Ponto Crítico da Equação de Regressão a duas Variáveis Independentes	205
F. Pimentel-Gomes - Uma Visita ao CNPCa (Centro Nacional de Pesquisa do Caju)	219
Ana Inês Lucena Lordello, Rubens R.A. Lordello & José Antonio Quaggio - Ocorrência do Nematóide de Cisto da Soja (<i>Heterodera glycines</i>) no Brasil ..	223
Sinônimos Nacionais para Alguns Estrangeirismos Comuns	226

PIEROZZI JR., I.; HARBIB, M.E.M.
PROPOSTA E ANÁLISE DE COMPONENTES
BÁSICOS PARA UM PROGRAMA DE M.I.P. PARA
ALGODÃO INFESTADOS POR *Anthonomus grandis*
Bohemian, 1843 (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE),
NA REGIÃO DE CAMPINAS-SA

253

PROPOSTA E ANÁLISE DE COMPONENTES BÁSICOS PARA UM PROGRAMA DE M.I.P. PARA ALGODOAIS INFESTADOS POR *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE), NA REGIÃO DE CAMPINAS-SP

Ivo Pierozzi Jr.¹
Mohamed E.M. Habib²

INTRODUÇÃO

A idéia de integrar, de maneira compatível, mais de uma estratégia de ação para a regulação de populações de insetos prejudiciais não é recente. Mas foi somente na década de 70 que o conceito foi formalmente estabelecido. Surgindo inicialmente como "Controle Integrado", evoluiu rapidamente, passando a abranger não apenas aspectos ecológicos, como também aspectos sócio-econômicos e culminando no atual conceito de "Manejo Integrado de Pragas" (M.I.P) (KOGAN, 1988; LUCKMANN & METCALF, 1982).

No início da década de 80, já havia esforços no Brasil que visavam a aumentar a eficiência dos métodos de controle das pragas com redução dos custos de produção do algodão, principalmente no Estado de São Paulo, através de pesquisas de M.I.P. (CRUZ & PASSOS, 1983; GRAVENA et alii, 1984). No entanto, em fevereiro de 1983, foi constatada a presença do bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (HABIB & FERNANDES, 1983), o que marcou um momento histórico de grande importância na evolução da cotonicultura brasileira.

O Grupo de Entomologia Econômica e Controle Biológico do Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da UNICAMP, considerou desde o início, que o M.I.P. era solução viável para algodoads infestados pelo bicudo. Tra

¹ NMA/EMBRAPA - Campinas-SP.

² Departamento de Zoologia - IB/UNICAMP. Campinas-SP.

balhos pioneiros deste grupo avaliaram a eficiência e a seletividade de inseticidas químicos e do feromônio de agregação do curculionídeo como método de supressão de suas populações (HABIB et alii, 1984a,b). O uso de plantas iscas e do sistema armadilha-feromônio, o monitoramento sistemático da lavoura, o uso de inseticidas químicos seletivos, além do uso de práticas culturais tais como a destruição dos restos da cultura logo após a colheita, também foram abordados, ao mesmo tempo em que eram iniciados os estudos da ecologia do inseto, incluindo a avaliação do potencial dos inimigos naturais como agentes de controle (ANDRADE et alii, 1984; HABIB et alii, 1984,b,c; HABIB & PIEROZZI JR., 1986; PIEROZZI JR. et alii, 1984; PIEROZZI JR., 1985; PIEROZZI JR. & QUEIROZ, 1985; PIEROZZI JR. & HABIB, 1986a,b).

Posteriormente, passado o impacto inicial, os órgãos oficiais paulistas incumbidos de orientar os cotonicultores adotaram e passaram a recomendar regularmente práticas de M.I.P. para algodoads infestados pelo curculionídeo.

Mesmo tendo sido aceita e comprovada a possibilidade de convivência com a praga, segundo critérios econômicos, ecológicos ou mesmo sociais, faltava, ainda, do ponto de vista do aprimoramento dos programas de M.I.P., uma análise mais abrangente do sistema bicudo-algodoeiro, particularmente para a região de Campinas-SP.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de M.I.P. que leve em consideração a avaliação da posição do inseto dentro do seu amplo contexto ecológico e que, a partir de um melhor entendimento das interações com seus ambientes físico e biótico, permita identificar os pontos nos quais se possa melhorar a atuação no manejo de suas populações.

O COMPLEXO ECOLÓGICO E A BIONOMIA DE *A. grandis*

O termo "praga" só adquire significado ecológico quando analisado através da óptica dos interesses huma-

nos e, no caso específico dos insetos herbívoros de ecossistemas agrícolas, são considerados como tal porque assumem o papel de competidores em relação aos recursos explorados economicamente pelo homem. Paradoxalmente, é a própria atividade humana que, por exemplo, transformando o ambiente natural em monoculturas, cria condições para a existência das "pragas" (PIEROZZI JR., 1985).

Um programa de M.I.P., para qualquer cultura, deve basear-se, prioritariamente, nas suas pragas-chaves (LUCKMANN & METCALF, 1982) e *A. grandis*, indiscutivelmente, assume este papel na cultura do algodão, na região de Campinas-SP, Brasil.

O primeiro ponto a considerar na elaboração de tal proposta é a abrangência e a interação dos vários fatores ambientais atuantes sobre as populações do inseto — aqui traduzidas sob o termo "complexo ecológico". Vale lembrar que, de acordo com o aspecto temporal de sua bionomia, *A. grandis* enfrenta dois períodos distintos: o ciclo do algodão e a entressafra. No primeiro período, depende do algodoeiro cultivado como fonte de recursos alimentares e de reprodução e fica sujeito às influências das aplicações de inseticidas e outras práticas realizadas na lavoura contra ele, além da influência das medidas empregadas no combate às outras pragas. Na entressafra, por outro lado, sua sobrevivência fica dependente de restos de lavouras não destruídos ou de plantas hospedeiras alternativas, além de processos biológicos inerentes à espécie, tais como a migração e a possível diapausa. Durante estes dois períodos, as condições meteorológicas, os inimigos naturais e outros fatores de mortalidade natural exercem suas influências sobre o inseto o tempo todo.

O segundo ponto a ser considerado trata da idéia de que o termo "ciclo de vida" faz referência a um processo contínuo. Do ponto de vista do M.I.P., tendo em vista a aplicação deste conceito para o controle de insetos, implica aceitar que toda ação, executada em qualquer fase de tal ciclo, influencia os acontecimentos subsequentes

os quais, por sua vez, configuram situações que necessitarão ou não de novas ações.

Apesar de algumas épocas permitirem estratégias de resultados mais imediatos, como as aplicações de inseticidas, no caso do manejo de populações de *A. grandis*, o melhor é certamente o emprego do controle preventivo, que deve impedir ao máximo que a população atinja níveis prejudiciais a partir da época do florescimento das plantas.

Nesse sentido, medidas realizadas no final do ciclo e durante a entressafra são de grande importância no manejo deste curculionídeo, principalmente por serem de extrema facilidade de execução e de custo bastante baixo. Por esta razão, tais medidas serão primeiramente analisadas. Isto facilita a escolha de um ponto de início para esta discussão.

TÉCNICAS EMPREGADAS NO FINAL DO CICLO DO ALGODÃO

. Redução dos adultos

Em termos de manejo de populações de *A. grandis*, uma das idéias mais antigas é aquela relacionada ao esforço para eliminar os adultos da praga no final do ciclo. Ainda no fim do século passado, nos Estados Unidos, os primeiros entomologistas, encarregados de cuidar da questão do curculionídeo naquele país, reconheciam a vantagem de aumentar o espaço de tempo existente entre o final de um ciclo e o início do próximo, como medida de controle do inseto. Aliás, os pesquisadores norte-americanos, mesmo desconhecendo o fenômeno de diapausa de *A. grandis*, reconheceram prontamente o valor de realizar a imediata e completa destruição dos restos culturais logo após a colheita, assim como a importância de usar variedades de algodoeiros de ciclo curto, o que contribuiu para formar as bases dos programas de manejo que seriam desenvolvidos décadas mais tarde (WALKER, 1986).

Em trabalhos realizados na região de Campinas-SP (PIE ROZZI JR., 1986; 1989), foi estudado o comportamento populacional que *A. grandis* exibe no final do ciclo do algodão. Verificou-se que parte da população tende a migrar e permanecer na lavoura, enquanto esta não for destruída. Esta última situação pôde ser observada com frequência em lavouras onde nenhuma medida fora tomada no sentido de eliminação de adultos de final de ciclo. Em algodoeiros onde foram feitas pulverizações logo após a colheita, mas não foram destruídos imediatamente após os tratamentos, foi observado, nas semanas subsequentes, aumento do número de adultos do inseto sobre as plantas. Este fato revela, claramente, a importância do arrancamento e destruição dos restos da cultura logo após a colheita, como medida necessária para reduzir o tamanho da população dessa praga.

. Uso de produtos desfolhantes e de soqueiras iscas

O uso de produtos desfolhantes na lavoura tem uma influência muito grande no comportamento da população do inseto. Os desfolhantes podem, indiretamente, acelerar e intensificar a migração que naturalmente está ocorrendo no final do ciclo, fazendo com que grande proporção dos adultos deixem a lavoura por causa da modificação drástica no ambiente, com a redução dos recursos alimentares e de reprodução. Esse procedimento pode interferir no processo de eliminação dos adultos no final do ciclo. Reconhecendo-se a importância desta medida como sendo a primeira estratégia preventiva para o ciclo seguinte, a melhor recomendação é aquela que possa reunir e harmonizar um conjunto de práticas, economicamente viáveis, aproveitando as vantagens que cada uma oferece.

O uso de desfolhante pode ser associado à utilização de soqueira isca no final de ciclo. Depois que a maior parte dos frutos já estiverem amadurecidos, faixas estreitas da lavoura podem ser poupadas dos tratamentos com desfolhante, executados no restante da lavoura, enquanto se realiza a colheita. As plantas destas faixas não devem

ser arrancadas quando a lavoura for destruída: constituem, assim, a referida soqueira isca. Os adultos do curculionídeo vão concentrar-se nessas plantas, as quais, então, poderão ser tratadas com aplicações de inseticida químico. A soqueira isca pode ser construída de várias maneiras, mas é importante, evidentemente, que se leve em conta a facilidade de sua pulverização.

No entanto, este conjunto de duas medidas somente é viável para as grandes áreas de culturas mecanizadas e de alta produtividade, onde o benefício justificará o custo da operação. Em áreas de colheita manual e produtividade baixa, prevalece a recomendação da destruição dos restos culturais, sem uso de desfolhante, permanecendo a recomendação de uso da soqueira isca e, obviamente, também de sua destruição imediata, tão logo terminado seu papel.

. Destruição dos restos culturais

Seja qual for o conjunto de técnicas empregadas durante e no final do ciclo do algodão, a destruição dos restos culturais é prática da maior importância. Quanto mais cedo e mais completamente puder ser realizada, melhor será o resultado, mesmo que só percebido no ciclo seguinte. Na realidade, o maior benefício desta medida é o seu impacto sobre a população de *P. gossypiella*, espécie que comprovadamente entra em diapausa na região de Campinas-SP (FERNANDES, 1986; MAFRA NETO, 1988), pois se deve lembrar que a população de *A. grandis* pode sofrer redução significativa por motivos naturais durante a entressafra (PIEROZZI JR., 1985; 1989).

TÉCNICAS EMPREGADAS NA ENTRESSAFRA

Devido à grande disponibilidade de refúgios para o curculionídeo, é interessante considerar as medidas que podem ser tomadas para aumentar a eliminação dos adultos, depois da destruição dos restos da cultura, no período de entressafra.

. Uso de armadilhas e feromônio

O sistema armadilha-feromônio tem sua principal utilidade na detecção dos adultos de *A. grandis*. principalmente na época da entressafra, quando não sofre a concorrência que as plantas de algodão exercem sobre o curculionídeo. Mas esse sistema pode ser utilizado, também, como método de controle, pois todos os insetos capturados acabam morrendo (KNIPLING, 1986).

As armadilhas devem estar instaladas no campo desde a época da destruição das lavouras do ciclo anterior até a do aparecimento dos primeiros botões florais atacados na cultura, pois pode ser muito longo o período de movimentação dos adultos que saem dos refúgios onde passaram a entressafra e nas lavouras. A distância entre armadilhas ao redor desses refúgios, deve ser de 200 m no máximo. Além de eliminar os adultos que colonizaram os algodais, essa prática pode servir também para indicar os locais da periferia da lavoura mais susceptíveis de serem atacados, por estarem localizados perto dos ambientes mais favoráveis como abrigo do inseto na entressafra, os quais portanto, poderiam constituir os focos iniciais de rein-festação.

LOGGERR (1986) ressalta que a eficiência das armadilhas para levantamento, detecção ou mesmo controle de populações de bicudo é dependente de vários fatores (densidade de armadilhas, formulação do feromônio, condições de tempo, entre outras) e chama a atenção para cuidados simples que devem ser tomados para garantia de funcionamento e eficiência. Tais cuidados incluem, primeiramente, a colocação das armadilhas em locais bem abertos, com no mínimo 4 m de distância de outro substrato que com elas possa competir, como local de pouso, o que não deve excluir as plantas de algodão que vão crescer durante o ciclo. Deve também ser levado em conta o bom estado das armadilhas no que diz respeito à cor, integridade, bem como a troca da isca com feromônio e a retirada dos adultos mortos, cujo odor de decomposição pode reduzir o poder de atração.

Outra medida que pode ser empregada nesse período é a aplicação, em áreas reduzidas, do feromônio de agregação de *A. grandis* ao redor de abrigos e refúgios, sobre a vegetação ou mesmo no solo. Tal aplicação deve ser seguida por pulverizações com inseticidas químicos. HABIB et alii (1984b) obtiveram resultados satisfatórios com uma densidade de 1 capilar/m² deste feromônio, aplicado sobre o solo, nas adjacências de locais reconhecidamente considerados como refúgios do curculionídeo.

FASE INICIAL DO CICLO DO ALGODÃO

. Época e período do plantio

O plantio, realizado o mais cedo possível, a partir do momento em que as condições de tempo o permitam, constitui recomendação importante, principalmente nas situações onde, numa determinada região, onde os agricultores não estejam empregando, unanimemente, as medidas básicas de manejo de populações de *A. grandis*. Um atraso no plantio pode atrair adultos do curculionídeo que, eventualmente, se criaram em culturas vizinhas e que, na época da migração, podem encontrar recursos em lavouras atrasadas. No entanto, a dependência das chuvas para o desenvolvimento das plantas, característica da agricultura brasileira, corresponde a um grande obstáculo a esta recomendação.

Condições ecológicas e sócio-econômicas muito especiais de certa região no Texas, nos Estados Unidos, as chamadas "Rolling Plains", permitiram o atraso do plantio como prática cultural eficiente de manejo das populações de *A. grandis*, uma vez que estudos da dinâmica populacional do inseto na região ofereceram condições de previsão da época do pico de emergência dos adultos egressos da diapausa, na primavera. Um atraso de dez dias na data tradicional de plantio, fez com que tais adultos não encontrassem sítios de alimentação e reprodução antes da morte (WALKER, 1986).

A presença deste coleóptero nos algodoads da região de Campinas-SP, forçou os órgãos oficiais a recomendar a antecipação e a redução do período de plantio (CRUZ, 1987; MARTIN et alii, 1987). Entretanto, na prática, o plantio continua dependente de chuva, restando apenas a insistência, como recomendação, de que seja feito no menor prazo possível.

. Variedades de algodoeiro

Características de uniformidade e precocidade, em relação ao período de frutificação, parecem constituir a direção a ser seguida nos futuros trabalhos de melhoramento genético de variedades de algodoeiro para a região de Campinas, se a questão for biologicamente viável, é claro. A experiência norte-americana indica que variedades de ciclo curto têm sucesso constatado, como componentes de manejo de populações do curculionídeo, somente no Estado do Texas, devido a suas condições climáticas peculiares, sendo de nenhuma validade nos estados do leste norte-americano, mais úmidos e, portanto, mais semelhantes às condições da região de Campinas.

Enquanto não houver alternativas para a nossa região, pode-se considerar que o reflorescimento das plantas, freqüentemente observado no final do ciclo do algodão na região de Campinas, seja até uma característica vantajosa no manejo dessa praga. Essa idéia baseia-se na consideração de que se o inseto volta a se alimentar de botões florais, isto se torna um estímulo contrário à indução da diapausa (PIEROZZI JR., 1989).

JONES et alii (1986) revisam os trabalhos referentes à seleção e avaliação das variedades de algodoeiro resistentes ao ataque de *A. grandis*, bem como sua potencialidade como componentes de programas de M.I.P. Dentre as características das plantas que têm merecido mais atenção podem-se destacar as brácteas estreitas, retorcidas e alongadas, que tendem a se curvar para fora (bráctea "frego"), a coloração vermelha da planta, o androceu reduzi-

do, a pilosidade da planta e folhas com lobos mais estreitos. Com exceção da última característica, todas as outras conferem resistência por causa, principalmente, da não preferência por parte do inseto à planta.

. Culturas iscas no início do ciclo

Embora não seja recente a idéia de instalar culturas iscas no início do ciclo, cultivando o próprio algodoeiro em pequenas áreas, semanas antes do plantio comercial (GILLILAND JR. et alii, 1976a,b), tal técnica não teve grande aplicabilidade nas condições dos Estados Unidos, provavelmente por causa da incompatibilidade com a mecanização lá utilizada nas lavouras, ou pela disponibilidade do feromônio de agregação que, em formulações apropriadas para a técnica de bloqueio, é ótimo substituto das culturas iscas.

O sucesso do emprego de plantas iscas no início do ciclo é dependente de aspectos da interação *A. grandis*—algodoeiro. Trabalhos pioneiros (PIEROZZI JR., 1985; 1989) ajudaram o melhor entendimento dessa relação e seu significado no manejo das populações do inseto nas lavouras. Os resultados desses trabalhos permitiram concluir, ainda, que essa medida só deve ser executada quando forem assegurados os seguintes pré-requisitos:

1) Plantio da cultura isca quatro semanas antes do plantio;

2) Possibilidade de irrigação em caso de ocorrência de baixos índices pluviométricos durante a fase de desenvolvimento das plantas;

3) Infra-estrutura adequada para a realização das pulverizações, as quais devem, rigorosamente, ser iniciadas tão logo surgirem os primeiros botões florais, obedecendo-se a um intervalo de 4-5 dias entre operações e aplicando-se inseticidas seletivos. No entanto, nas propriedades onde existam profissionais treinados para contagem e monitoramento entomológicos, as pulverizações de-

vem ser iniciadas com a detecção dos primeiros ataques da praga.

Além disso, a cultura isca deve ser cultivada em faixas com 4-5 fileiras de plantas e sua área total não deve ultrapassar os 10% daquela reservada ao plantio comercial. Ela deve cercar a maior parte possível da área a ser cultivada comercialmente e localizar-se de preferência em frente aos locais com características de sítios de refúgio do inseto: ambientes sombreados, úmidos, com vegetação perene e abundante. Deve usar o mesmo tipo de sementes, também devidamente tratadas, e fazer o cultivo do mesmo modo que no plantio comercial.

. Uso do feromônio como bloqueio

Caso não seja possível executar a medida anteriormente citada, pode-se optar pela utilização do feromônio para efeito de bloqueio. Para tanto, recomenda-se que, no próprio plantio comercial, seja aplicado o feromônio (à razão de 150 g/ha), numa faixa periférica da lavoura, equivalente a não mais que 10% da sua área total, a qual, posteriormente, deve ser tratada com inseticidas químicos.

Tanto no caso das plantas iscas, como no caso do uso de feromônio para bloqueio, as aplicações de inseticidas devem ser feitas com produtos comprovadamente eficientes, de preferência seletivos, e devem ser iniciadas a partir do momento de detecção do primeiro ataque do curculionídeo sobre as plantas.

FASE DE DESENVOLVIMENTO DA CULTURA ATÉ A COLHEITA

. Monitoramento da cultura

O monitoramento dos índices populacionais da praga deve ser realizado a cada 5-7 dias, no mínimo, o que corresponde à metade do tempo médio necessário para o desenvolvimento ovo-adulto do bicudo (GUTIERREZ, 1986). Tal monitoramento, na fase inicial da lavoura, deve basear-se

na detecção de sintomas de ataque (alimentação e/ou oviposição) do bicudo aos botões florais do algodoeiro. De vem-se examinar todos os botões de uma determinada planta, inspecionando-se cuidadosamente o exterior da estrutura, uma vez que tais sintomas são inconfundíveis. À medida em que os primeiros frutos (maças) vão se formando, é necessária a avaliação de ataque a estes sítios também. Neste caso, no entanto, é imprescindível a abertura e exame interno da estrutura para confirmação de ataque por *A. grandis*.

Estudos quantitativos realizados a partir de dados de monitoramento de lavouras na região de Campinas-SP, mostraram que, dependendo do tamanho da área cultivada, 100 a 250 plantas e/ou frutos verdes por dia, escolhidos ao acaso, são um número tecnicamente aceitável para o monitoramento das lavouras (PIEROZZI JR., 1989; PIEROZZI et alii, 1992).

. Aplicações de inseticidas químicos

As pulverizações da lavoura devem ocorrer toda vez que o monitoramento semanal detectar índices populacionais do curculionídeo próximos a 5-7% de botões florais e/ou maçãs atacadas. Tal valor de Limiar Econômico é empírico e está baseado em estudos anteriores (PIEROZZI JR. 1985; 1989), enquanto se aguardam estudos específicos de determinação deste parâmetro.

Os inseticidas químicos convencionais continuam sendo o principal instrumento usado no controle de *A. grandis*, inclusive no Brasil. Discutir as causas deste fato implicaria numa análise demasiadamente ampla, que incluiria a abordagem de aspectos sócio-econômicos e até mesmo culturais e que vai muito além dos objetivos da presente discussão. Por hora, basta considerar que, embora, o controle químico seja indispensável, já há pleno reconhecimento de que sua utilização pode ser realizada dentro de padrões compatíveis com os conceitos que norteiam os programas de M.I.P. atuais.

A utilização de inseticidas seletivos é a melhor opção, já que esta é uma característica que vai de encontro às exigências agroecológicas do M.I.P., por causa da preocupação com organismos benéficos do agroecossistema, entre eles inimigos naturais das pragas, polinizadores e detritívoros. Esses produtos devem contar com comprovada eficiência e compatibilidade econômica. O baixo efeito residual também representa uma característica desejada, a fim de reduzir o máximo possível a possibilidade de poluição ambiental. Nunca é demais ressaltar a importância de evitar o uso de produtos com propriedades carcinogênicas ou causadoras de anomalias genéticas.

RESUMO

O presente trabalho é uma proposta para um programa de M.I.P. para algodoeais infestados por *Anthonomus grandis* Boheman, 1843, na região de Campinas-SP. O programa baseia-se em resultados obtidos em trabalhos experimentais que avaliaram a eficiência de diversas técnicas tais como: utilização de plantas iscas, armadilhas, feromônio, inseticidas químicos seletivos, produtos desfolhantes, além da realização de monitoramento sistemático dos índices populacionais da praga e da recomendação de práticas culturais fundamentais, como, por exemplo, a destruição dos restos da lavoura imediatamente após a colheita.

O programa fundamenta-se na aplicação de informações da biologia, bionomia e ecologia da praga, ressaltando-se a importância de desenvolver um controle preventivo das populações do curculionídeo para a obtenção de resultados mais satisfatórios.

Palavras-chave: Bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis*, manejo integrado de pragas (M.I.P.).

SUMMARY

A proposition of an I.P.M. program for boll weevil, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 for cotton fields in Cam-

pinas region, State of São Paulo, Brazil is presented. This program is based on results obtained from experimental researches involving evaluations of the efficiency of several practices, such as both early and late trap crops, trap and pheromone system, defoliator products, systematic scouting of the pest population densities, in addition to cultural practices like immediate stalk destruction after harvesting.

The program is also based on boll weevil biological informations related to Campinas region. Great importance is attributed to the preventive control of a *A. grandis* populations, aiming at good results.

Key words: Boll weevil, *Anthonomus grandis*, I.P.M.

LITERATURA CITADA

- ANDRADE, C.F.S.; I. PIEROZZI JR. & M.E.M. HABIB, 1984. Ocorrência natural de doenças infecciosas em populações do "bicudo", *Anthonomus grandis* Boheman, 1843. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., Londrina. Resumos. p.154.
- CRUZ, V.R. & S.M.G. PASSOS, 1983. Algodão: resultados do controle integrado de pragas no Estado de São Paulo - Ano Agrícola 1982/1983. Campinas, Grupo Técnico do Algodão/CTPV-DEXTRU-CATI. 8p.
- FERNANDES, W.D., 1986. Ecologia aplicada de *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1843) (Lepidoptera, Gelechiidae). Campinas. 147p. (Mestrado - UNICAMP).
- GILLILAND JR., F.R.; W.R. LAMBERT; J.R. WEEKS & L. R. DAVIS, 1976a. Trap crops for boll weevil control. ARS-S-71, USDA, Washington. 41p.
- GILLILAND JR., F.R.; W.R. LAMBERT & R.L. DAVIS, 1976b. Evaluation of a trap crop system for boll weevil suppression. ARS-S-71, USDA, Washington. 90p.

- GRAVENA, S.; H.C. VILLANI; A.R. CAMPOS; T. YATSUMOTO & C.A.M. ARAÚJO, 1984. Estratégias de manejo integrado de *Heliothis* spp. em algodoeiros da região de Guaíra-SP, com *Bacillus thuringiensis* e artrópodos predadores nativos. *Ecossistema*, 9: 5-22.
- GUTIERREZ, G.S., 1986. Bioecologia de *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Col.: Curculionidae) e seu controle com *Beauveria bassiana* (Bals.) (Vuill. Piracicaba. 107p. (Doutorado - ESALQ/USP).
- HABIB, M.E.M. & W.D. FERNANDES, 1983. *Anthonomus grandis* Boheman (Curculionidae) já está na lavoura algodoeira do Brasil. *Rev. Agric.*, 58: 74.
- HABIB, M.E.M.; W.D. FERNANDES; A. FAVARO JR. & C.F.S. ANDRADE, 1984a. Avaliação da eficiência de três inseticidas químicos no combate ao bicudo *Anthonomus grandis* Boheman, 1843, em condições de campo. *Rev. Agric.*, 59: 137-144.
- HABIB, M.E.M.; W.D. FERNANDES; A. FAVARO JR. & C.F.S. ANDRADE, 1984b. Eficiência do feromônio de agregação e inseticidas químicos no combate ao bicudo, *Anthonomus grandis* Boheman. *Rev. Agric.*, 59: 239-251.
- HABIB, M.E.M.; C.F.S. ANDRADE & I. PIEROZZI JR., 1984c. Estudos preliminares de manejo integrado de pragas de algodão em região de ocorrência do "bicudo", *Anthonomus grandis* Boheman, 1843. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., Londrina. Resumos. p.297.
- HABIB, M.E.M. & I. PIEROZZI JR., 1986. Flutuação populacional de *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera, Curculionidae), em algodoais na região de Campinas-SP. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., Rio de Janeiro. Resumos. p.386.
- JONES, J.E.; J.B. WEAVER & M.F. SHUSTER, 1986. Plantas resistentes ao bicudo. IN: BARBOSA, S.; M.J. LUKEFAHR & R. BRAGA SOBRINHO (ed.). *O Bicudo do Algodoeiro*. Brasília, Departamento de Difusão de Tecnologia/EMBRAPA. p.221-252.

- KNIPLING, E.F., 1986. Tecnologia disponível para erradicação ou manejo do bicudo do algodoeiro. IN: BARBOSA, S.; M.J. LUKEFAHR & R. BRAGA SOBRINHO (ed.). *O Bicudo do Algodoeiro*. Brasília, Departamento de Difusão de Tecnologia/EMBRAPA. p.31-64.
- KOGAN, M., 1988. Introdução ao conceito de manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas. IN: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS, 1. Campinas, CATI. Anais. p.109-120.
- LEGGETT, J.E., 1986a. Uso de armadilhas de feromônio para levantamento, detecção e controle do bicudo. IN: BARBOSA, S.; M.J. LUKEFAHR & R. BRAGA SOBRINHO (ed.). *O Bicudo do Algodoeiro*. Brasília, Departamento de Difusão de Tecnologia/EMBRAPA. p.145-158.
- LUCKMANN, W.H. & R.L. METCALF, 1982. The pest management concept. IN: METCALF, R.L. & W.H. LUCKMANN (ed.). *Introduction to Insect Pest Management*. 2.ed. New York, John Wiley & Sons, Inc. p.1-32.
- MAFRA NETO, A., 1988. Monitoramento e supressão populacional de *Pectinophora gossypiella* Saunders, 1844 (Lepidoptera, Gelechiinidae), com o uso de seu feromônio sexual. Campinas. 158p. (Mestrado - UNICAMP).
- MARTIN, D.F.; S. BARBOSA & C. CAMPANHOLA, 1987. Observações preliminares e comentários sobre o bicudo do algodoeiro no Estado de São Paulo. *Circular Técnica. EMBRAPA/CNPDA*, (1): 1-21.
- PIEROZZI JR., I., 1985. Ecologia Aplicada de *Anthonomus grandis* Boh., 1843 (Coleoptera, Curculionidae), na região de Campinas-SP. Campinas. 155p. (Mestrado - UNICAMP).
- PIEROZZI JR., I. & M.E.M. HABIB, 1986a. Estudos preliminares de criação em grande escala de *Bracon* sp. (Hymenoptera, Braconidae), parasito de *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera, Curculionidae). IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., Rio de Janeiro. Resumos. p. 223.
- M.I.P. PARA ALGODOAIS INFESTADOS POR *A. grandis* 269
- PIEROZZI JR., I. & M.E.M. HABIB, 1986b. Primeiro registro de parasitismo em adultos de *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera, Curculionidae) por *Hyalomyodes brasiliensis* Tow. (Diptera, Tachinidae). IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., Rio de Janeiro. Resumos. p.241.
- PIEROZZI JR., I. & M.C.V. QUEIROZ, 1985. Comportamento de reprodução em fêmeas de *Bracon* sp. (Hymenoptera, Braconidae). IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 12., Campinas. Resumos. p.134.
- PIEROZZI JR., I.; M.E.M. HABIB & C.F.S. ANDRADE, 1984. Ocorrência natural de parasitismo e predação em populações do bicudo *Anthonomus grandis* Boheman, 1843. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., Londrina. Resumos. p.163.
- PIEROZZI JR., I.; S. RAGAZZI & M.E.M. HABIB, 1992. Tamanho mínimo de amostra para monitoramento das populações de *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera, Curculionidae) em culturas de algodão. *Rev. Agric.* (no prelo).
- WALKER JR., 1986. Controle do bicudo. IN: BARBOSA, S.; M.S. LUKEFAHR & R. BRAGA SOBRINHO (ed.). *O Bicudo do Algodoeiro*. Brasília, Departamento de Difusão de Tecnologia/EMBRAPA. p. 159-184.