

Comunicado 157

Técnico

ISSN 9192-0099

Setembro, 2007

Brasília, DF

***Anthonomus grandis* Boheman, 1843**

(Coleoptera: Curculionidae)

**Descrição, monitoramento, controle
e estratégias de convivência com o
bicudo do algodoeiro**

Lilian Botelho Praça

Rogério da Conceição

Walter Jorge dos Santos

Rose Gomes Monnerat

INTRODUÇÃO

O algodão é um cultivo de grande importância econômica e situa-se entre as dez maiores fontes de riqueza no setor agropecuário do Brasil, ocupando o sexto lugar em superfície cultivada. Contudo, desde meados da década de 80, seu cultivo vem sofrendo sérios problemas de ordem agrícola e conjuntural (Cruz e Passos, 2002).

Entre os principais fatores de ordem agrícola que contribuíram para o decréscimo na produção do algodão no Brasil, destaca-se o estabelecimento do bicudo do algodoeiro, considerado a principal praga dos algodoeiros nas Américas. Este inseto é uma das pragas mais pesquisadas no mundo (Busoli et al., 1994; Agridata, 2002; Gallo et al., 2002) e é encontrado nos EUA, México, América Central, Cuba, Haiti, Venezuela, Colômbia, Argentina, Paraguai e Brasil. Possui elevado poder de destruição, devido a sua alta capacidade reprodutiva e as numerosas gerações que se produzem em um ciclo agrícola (Toledo et al., 2000). Todos os seus estágios se desenvolvem no interior das estruturas de frutificação de plantas hospedeiras e, desta forma, o bicudo está protegido de inúmeros inimigos naturais, das condições adversas do meio ambiente e da ação dos inseticidas (Busoli et al., 1994).

Seu ataque está vinculado às condições climáticas, apesar de temperaturas baixas não favorecem seu desenvolvimento (Gondim et al., 1999; Silvie et al., 2001).

O bicudo é conhecido em outros países há muito tempo, tendo no Brasil sido detectado em fevereiro de 1983 (Gondim et al., 1999; Silvie et al., 2001), próximo à região de Campinas, no Estado de São Paulo (Barbosa et al., 1983; Cruz, 1991). A partir daí, a lavoura algodoeira acumulou prejuízos crescentes não só para os agricultores, mas também para todos os demais segmentos das cadeias produtivas, dependentes dessa fibra e de seus subprodutos. A disseminação deste inseto nas lavouras de algodão contribuiu para que o Brasil, já no início da década de 90, passasse de grande exportador para grande importador de fibras do algodão (Santos e Santos, 1997; Santos, 1999).



Figura 10: Adulto do bicudo do algodoeiro

Na extremidade do rostro, estão localizadas afiadas e potentes mandíbulas e na região mediana um par de antenas. Apresenta dois espinhos em cada fêmur do primeiro par de pernas e élitros com riscas longitudinais (Gondim et al., 1999; Silvie et al., 2001; Gallo

Descrição e biologia

Anthonomus grandis é um inseto da ordem Coleoptera, família Curculionidae, mede normalmente de quatro a nove milímetros de comprimento e sete milímetros de envergadura, de coloração castanho-ferruginosa quando jovem e cinza quando se torna mais velho (Figura 10) (Pratissoli, 2002; Santos, 2003). Apresenta a cabeça alongada para frente, prolongando-se em um rostro que tem metade do seu comprimento fino e recurvado (Gondim et al., 1999; Silvie et al., 2001; Cruz e Passos, 2002; Gallo et al., 2002). A variação do tamanho do bicudo é influenciada por uma série de fatores, destacando-se entre eles a quantidade de alimento no estágio larval (Busoli et al., 1994).

et al., 2002). O par de antenas presente na região do rostro apresenta forma em V, modificada durante a alimentação.

O bicudo é uma espécie que se alimenta de pólen. Sem esse substrato, as fêmeas não conseguem desenvolver seus ovos,

precisando dessa maneira de plantas no estágio reprodutivo (Gallo et al., 1988). No entanto, em condições de laboratório, observa-se o desenvolvimento de ovos de fêmeas alimentadas com dieta artificial à base de levedo de cerveja, germe de trigo, proteína de soja, derivado de sementes de algodão, vitaminas e sais minerais.

O bicudo possui uma extraordinária capacidade de reprodução e é um inseto de reprodução sexuada. No ciclo normal da cultura, que dura de 150 a 170 dias, este inseto pode produzir de três a sete gerações (Lloyd, 1986; Assunção, 1987), cada uma em torno de 12 a 17 dias dependendo das condições de umidade e temperatura (Santos, 2003), sendo considerado desta forma uma das pragas mais dinâmica de que se tem conhecimento (Teixeira e Alves, 1966; Ramalho e Wanderley, 1996). Isto significa que de 50 bicudos que entram em diapausa, espera-se uma população de 500.000 adultos ao fim da próxima safra. Com isso, caso os restos de cultivo não sejam destruídos, o número de sobreviventes para a próxima estação pode no mínimo duplicar (Barbosa et al., 1983). Além disso, têm alta mobilidade e alta tolerância aos seus inimigos naturais (Bradley Junior e Phillips, 1978).

Apesar da grande preferência por espécies do gênero *Gossypium*, em especial, os botões florais por conterem elevadas concentrações de óleos voláteis que estimulam a alimentação, o bicudo pode se desenvolver em 104 espécies da família Malvaceae, sendo as espécies *Cienfuegosia affinis* e *Cienfuegosia glabrifolia* consideradas hospedeiras em potencial, pois o bicudo é atraído por estas plantas da mesma forma que o é pelo algodoeiro. Além dessas espécies,

Thespesia populnea, *Cienfuegosia drummondii* e *Hibiscus* sp. são muito importantes para a manutenção da população do bicudo no período de entressafra (Cross et al., 1975, Busoli et al., 1994; Gondim et al., 2001, Silvie et al., 2001).

O inseto adulto migra para a cultura por ocasião do florescimento, ataca inicialmente os botões florais, flores e maçãs pequenas, podendo se alimentar, também, de folhas jovens e pecíolo, caso faltem os outros órgãos relacionados (Gondim et al., 1999; Silvie et al., 2001; Gallo et al., 2002; Pratissoli, 2002).

Após o ataque, os botões tornam-se amarelos, as brácteas abrem-se e os botões caem. As flores atacadas ficam com o aspecto de balão, devido à não abertura normal das pétalas. As maçãs apresentam perfurações externas, decorrentes do hábito de alimentação e oviposição do inseto, sendo que as fibras e sementes são destruídas pelas larvas, que impedem sua abertura normal, deixando-as enegrecidas (Gallo et al., 2002).

As fêmeas são atraídas pelos feromônios dos machos que se alimentam principalmente de botões florais e maçãs. Após a cópula, as fêmeas se alimentam por aproximadamente três a cinco dias antes de iniciarem a oviposição (Leggett, 1986). Elas colocam em média seis ovos por dia, preferencialmente nos botões florais, flores e frutos num total de 100 a 300 ovos durante sua vida (Figura 11) (Nakano et al., 1992; Silva et al., 1995; Gallo et al., 2002). A postura das fêmeas pode chegar a 12 ovos por dia, dependendo das condições ambientais (Ramalho e Wanderley, 1996).



Figura 11: Ovos do bicudo do algodoeiro

A fêmea coloca um ovo por orifício, sendo a cavidade posteriormente fechada por uma substância cerosa, que permite a diferenciação dos orifícios de alimentação do inseto (Nakano et al., 1992; Silva et al., 1995; Gondim et al., 1999; Silvie et al., 2001; Gallo et al., 2002), além disso, esta substância serve de proteção contra os inimigos naturais como também evita a desidratação do ovo (Silva et al., 1995). Em geral, as perfurações de oviposição são feitas na base do botão floral, podendo igualmente ser depositado na parte apical. No fim do ciclo do algodoeiro, a fêmea pode colocar suas posturas nas maçãs verdes (Silva et al., 1995; Silvie et al., 2001). Os orifícios de alimentação são mais largos e profundos que os de oviposição, geralmente contendo a sua volta um anel amarelado formado por grãos de pólen (Ramiro et al., 1992; Silva et al., 1995; Cruz e Passos, 2002). Os ovos são lisos, branco-brilhantes, de formato geralmente elíptico, com aproximadamente 0,8 mm de comprimento por 0,5 mm de largura (Lloyd, 1986; Gondim et al., 1999; Silvie et al., 2001).

O bicudo não discrimina botões florais previamente ovipositados, sendo que a partir de 20% de infestação, as fêmeas passam a depositar dois ovos por botão floral. Acima de 50% de infestação foram encontrados até cinco orifícios de oviposição (Soares e Yamamoto, 1993).

O período de incubação dos ovos é de três a quatro dias. Daí por diante, os ovos eclodem dando origem uma larva com cerca de um mm de comprimento (Figura 12) e passam a atacar as porções mais internas dos órgãos ovipositados. As larvas são branco-leitosas, ápodas e curculioniforme, ou em forma de C, chegando a atingir cinco mm de comprimento. O desenvolvimento larval se dá totalmente no interior dos botões, num período de sete a 12 dias (Gallo et al., 1988; Gabriel et al., 1992; Teixeira e Alves, 1996; Gondim et al., 1999; Silvie et al., 2001; Gallo et al., 2002).



Figura 12: Larva do bicudo do algodoeiro

Após três estágios, as larvas se transformam em pupas (Ramalho e Wanderley, 1996). A fase de pupa (Figura 13) também se dá nos botões florais, flores e maçãs. O inseto empupa em câmaras construídas nas próprias estruturas atacadas (Teixeira e Alves, 1996; Gallo et al., 2002). As pupas são muito parecidas com as larvas, sendo brancas e imóveis (Gondim et al., 1999; Silvie et al., 2001) e de acordo com observações feitas na criação de insetos da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, as pupas apresentam pernas, rostro e olhos semelhantes aos adultos, e são pouco móveis. Após três a cinco dias, as pupas transformam-se em adultos que apresentam longevidade de 20 a 40 dias (Gallo et al., 2002). Em condições de laboratório, criados em dieta artificial, chegaram a viver três meses. Terminando o ciclo da cultura, parte da população migra para abrigos naturais sob restos de vegetais secos, entra em diapausa ou hibernação, que podem durar meses, por períodos variáveis de 150 a

180 dias até um novo ciclo da cultura (Gondim et al., 1999, Silvie et al., 2001; Agridata, 2002; Gallo et al., 2002).

Assim, em regiões de clima quente e úmido, já ficou claro que ocorrem altos níveis populacionais e em regiões quentes e secas, ocorrem maiores taxas de mortalidade das larvas e adultos, indicando infestações menores para a safra seguinte (Martin et al., 1987; Teixeira e Alves, 1996, Santos, 1999). Durante o seu ciclo evolutivo, o bicudo apresenta quatro fases de desenvolvimento: ovo, larva, pupa e adulto. As primeiras três fases ocorrem dentro do botão floral ou maçã do algodoeiro (Braga Sobrinho e Lukefahr, 1983). O ciclo de vida de ovo a adulto se completa em aproximadamente 19 dias em condições de campo (Santos, 1999), podendo variar dependendo das condições da criação do bicudo.



Figura 13: Pupa do bicudo do algodoeiro

As condições ideais para o bicudo são umidades relativas entre 60 e 98% e temperatura média de 25°C. Os extremos fatais são 4°C e 35°C (Cruz e Passos, 2002).

Danos

Os danos provocados pelo bicudo do algodoeiro podem variar de uma região para outra e ocorrem dos 50 aos 90 dias após a germinação, quando do aparecimento dos primeiros botões florais. O ataque inicia-se pelas margens da cultura (Silvie et al., 2001; Gallo et al., 2002). Este inseto perfura os botões florais para alimentar-se ou colocar seus ovos (Gondim et al., 1999).

As perfurações apresentam profundidades variáveis, dependendo da finalidade para alimentação ou oviposição. No dia seguinte à perfuração, ocorre o completo afastamento das brácteas dos botões florais e o descoramento da parte inferior do conjunto formado pela base do botão e brácteas (Santos e Santos, 1997; Gondim et al., 1999, Silvie et al., 2001; Cruz e Passos, 2002; Gallo et al., 2002).

Os danos mecânicos causados pelo bicudo do algodoeiro nas estruturas florais

devido às perfurações para a alimentação são traumáticos e contribuem efetivamente para a abscisão dos frutos. As anteras e óvulos de botões florais novos são os principais alvos de alimentação do inseto, cujo processo envolve a perfuração dos tecidos e posterior mastigação dos estames e ovário, levando a abscisão da estrutura floral, impedindo a fertilização da planta (Santos et al., 2003).

Assim, depois da eclosão, as larvas se alimentam dentro dos botões florais ou maçãs, ocasionando a queda anormal das estruturas, o impedimento de abertura das maçãs e os danos nas fibras. As brácteas tornam-se amarelas e caem após em média sete dias, podendo ficar sujeitas à podridão. Devido ao ataque do bicudo, a lavoura do algodão perde a carga, apresenta grande desenvolvimento vegetativo e uma redução drástica da produtividade (Santos e Santos, 1997; Gondim et al., 1999, Silvie et al., 2001; Cruz e Passos, 2002; Gallo et al., 2002).

O prejuízo, caso não se controle o número de insetos, pode ser de 75% da produção total de fibras (Agridata, 2002). As maçãs com diâmetro superior a 26 mm, com 10 a 12 dias de idade, são rejeitadas ou

menos preferidas pelo bicudo (Baldwin et al., 1984 citado por Busoli et al., 1994).

Monitoramento, controle e estratégias de convivência com o bicudo do algodoeiro

Os métodos de controle são de vital importância na condução de lavouras de algodão com a presença do bicudo e deverá obedecer a uma série de cuidados e procedimentos de modo a se conviver com a praga (Santos, 2003). As medidas preconizadas objetivam aumentar a produtividade e controlar racionalmente o bicudo, considerando-se que o período crítico de ataque ocorre dos 60 aos 110 dias da emergência, quando se define cerca de 80% da produção (Gondim et al., 1999; Gallo et al., 2002).

Várias formas de controle vêm sendo pesquisadas e utilizadas com o intuito de minimizar os efeitos danosos da perda de produção. Entre as mais utilizadas, cita-se o uso de defensivos químicos que embora oneroso e de grande impacto ao meio ambiente, tem apresentado maior eficácia no controle do bicudo (Martin et al., 1987; Wolfenberger et al., 1997).

Época de plantio e plantio uniforme

O plantio deve ser feito na época recomendada para cada região, ou seja, todos os agricultores devem plantar na mesma época, no menor período possível: 20 dias entre início e término (Embrapa, 1985; Martin et al., 1987; Degrande, 1991; Gondim et al., 2001; Silvie et al., 2001). Isto fará com que as plantas produzam os botões florais o mais cedo possível (até meados de janeiro no Estado de São Paulo), ocorrendo uma

assincronia fenológica (evasão hospedeira) em relação às altas infestações de bicudo provenientes da 2^a e 3^a gerações de adultos (Busoli, 1991).

Uso de armadilhas de feromônio e plantio-isca

Sugere-se o plantio de algumas linhas de cultivares precoces de algodão em torno dos locais de refúgio, de 15 a 30 dias antes do plantio definitivo. Ao surgirem os primeiros botões florais, aproximadamente aos 40 dias após a emergência das plantas, as linhas iscas deverão ser pulverizadas a cada três a cinco dias, desde o aparecimento ou constatação da praga (Cruz, 1987; Degrande, 1991; Cruz e Passos, 2002).

O plantio isca pode ser utilizado juntamente com o feromônio “grandlure”, que podem atrair maior população de bicudos do que as áreas sem as iscas de feromônio (Busoli et al., 1994).

No campo, é difícil detectar a presença de adultos antes do aparecimento dos primeiros botões florais. Entretanto, o monitoramento através do uso de armadilhas de feromônio é extremamente útil, pois permite obter correlações entre o número de adultos presentes antes do aparecimento dos primeiros botões florais e os danos que poderão causar aos plantios de algodão. O “grandlure” tem sido usado para detecção e levantamento de populações de bicudo, principalmente no início e fim do ciclo do algodoeiro (Martin et al., 1987; Teixeira e Alves, 1996), orientando a época de aplicação de defensivos e posterior erradicação dos focos de infestação do bicudo.

Podem-se utilizar armadilhas com feromônio grandlure, por meio de tubo mata-bicudo

(TMB), que consiste num tubo de papelão de 90 cm de altura tratado com malation a 32,7%, atrativos alimentares, coloração atrativa (amarela) e um dispersor de feromônio (grandlure a 0,57%) que libera um miligrama por dia (corresponde a 200 bicudos) com alcance de 50 m (Gallo et al., 2002).

Devem-se colocar os tubos mata-bicudo distribuídos no perímetro da lavoura, usando-se um TMB a cada 30-50 m no perímetro da área que vai se implantar a cultura, dez dias antes do plantio e com reaplicação 35 dias após o plantio. No período crítico de ataque, ao atingir o nível de controle, recomenda-se fazer três conjuntos de aplicações espaçadas de cinco dias durante o ciclo, e em local de alta infestação e cultura constante fazer uma aplicação no final, após a colheita (170 dias) (Gallo et al., 2002).

Depois que as armadilhas deixarem de capturar nas bordas, indicando que não há mais migração e os bicudos já se instalaram, as armadilhas devem ser transferidas para dentro do plantio, formando uma malha. As armadilhas vão auxiliar na identificação de focos internos de bicudos para aplicação da medida de controle. Num último momento, quando não há mais botões florais, flores e folhas, e os bicudos estão saindo do plantio, as armadilhas devem ser remanejadas para borda onde as armadilhas mais uma vez irão ajudar a combater o inseto (Gallo et al., 2002).

De acordo com pesquisa realizada pelo Instituto Agronômico de Campinas, a utilização de culturas-isca e armadilhas com feromônios (tubos mata-bicudo) para o controle do bicudo do algodoeiro retardou a infestação e reduziu o nível de dano à cultura do algodão. Nas áreas com TMB foram necessárias sete aplicações de inseticidas, enquanto nas áreas sem TMB precisou-se de 12 aplicações. A

instalação de TMB em áreas tradicionalmente infestadas pelo bicudo reduziu em três vezes o índice de botões florais atacados, recebeu menor número de aplicações de inseticidas para o controle do complexo de pragas, e ocorrendo um incremento na produção quando comparado com o programa convencional de tratamento de pragas (Santos e Santos, 2001).

Uso de variedade precoce, espaçamento, densidade e altura de plantas

É importante a utilização de cultivares de rápida frutificação e maturação precoce, que emitem um número de flores bem maior do que as tradicionais nos primeiros 20 dias de floração para assegurar rendimento satisfatório antes que a população do inseto atinja limites de dano econômico e para escapar de ataques tardios (Carvalho e Moreira, 1990, Silvie et al., 2001, Santos, 2003). Além disso, a cultivar precoce possui ciclo determinado, com porte baixo e abertura uniforme e precoce das maçãs (Martin et al., 1987; Degrande, 1991; Cruz e Passos, 2002). O espaçamento, a densidade e a altura de plantas devem ser recomendados de forma a possibilitar um manejo adequado da cultura, em termos de aplicação de defensivos, penetração do sol, pois plantios muito estreitos, além de não permitirem uma cobertura das plantas quando da pulverização de defensivos, podem alterar o micro clima da lavoura favorecendo a ocorrência de insetos-praga, ou plantas muito altas podem não ser atingidas uniformemente pelas pulverizações, favorecendo o escape das pragas. Portanto, o espaçamento recomendado é de aproximadamente 2/3 da altura média esperada das plantas e densidade de cinco a

sete plantas por metro linear. (Cruz, 1987; Degrande, 1991).

Monitoramento, amostragem e nível de controle

Para o monitoramento do bicudo, os produtores devem coletar botões do terço superior de 100 plantas, ao acaso, numa área de até cinco hectares. No Estado de São Paulo, entre os meses de novembro e dezembro, essas observações devem ser concentradas nas bordas da cultura, e em janeiro/fevereiro, toda a área deve ser monitorada (Busoli et al., 1994).

Com relação às amostragens, o intervalo deve ser no máximo semanal. Entre os 55 e 110 dias de idade, quando a cultura está na plenitude da produção, devendo ser feitas duas amostragens por semana. A área plantada deve ser dividida em talhões de 10 ha. O percurso deve ser em espiral na lavoura (iniciar pelas bordaduras) e o caminhar deve ser zigue-zague. O percurso em espiral, começando pelas bordaduras permite localizar o início da infestação e viabiliza as pulverizações localizadas. Cada gleba, por sua vez, deve ter pelo menos dez faixas de amostragem. Em cada faixa, devem ser inspecionados, ao acaso, 25 botões florais (total de 250 botões por talhão). No ponto de amostragem, deve-se observar os botões florais com dois terços de seu desenvolvimento com aproximadamente 6mm de diâmetro. Nas amostragens, deve-se verificar a ocorrência de adultos e botões com orifícios de alimentação e/ou oviposição, calculando-se a porcentagem de botões atacados (Degrande, 1991).

O nível de controle é de 5% dos botões florais danificados atacados até o aparecimento da primeira flor e de 10% de botões atacados, após a primeira flor até 110 dias após a emergência (Degrande, 1991; Cruz e Passos, 2002).

Catação e destruição dos botões florais e maçãs novas

A operação de catação manual ou através do gasuleiro dos botões florais e maçãs novas que caem da planta deve ser feita no período dos 55 aos 75 dias após a emergência (preferencialmente nas bordaduras) (Santos, 1999), sendo recomendado sua realização a cada cinco dias. Essa prática tem como objetivo a destruição das estruturas que caírem no solo, matando-se as larvas e pupas do bicudo que estão dentro dos botões e maçãs para diminuir a velocidade de reprodução da espécie, resultando numa boa porcentagem de controle do bicudo (Degrande, 1991; Busoli et al., 1994; Gondim et al., 2001; Silvie et al., 2001; Cruz e Passos, 2002). No entanto, esta prática é limitada às pequenas áreas por demandar grande volume de mão-de-obra.

Controle químico

As pulverizações deverão ser feitas quando atingido o nível de controle. O bicudo deverá ser controlado com uma série de duas ou três pulverizações seguidas, a intervalos respectivamente de cinco ou oito dias entre uma pulverização e outra. O número e o intervalo entre as pulverizações estão relacionados ao efeito residual dos defensivos (Cruz, 1987; Degrande, 1991).

Com relação às pulverizações na bordadura, ou seja, na parte externa da lavoura que circunda o interior da área plantada, o controle do bicudo deverá ser iniciado a partir dos 40 dias depois da emergência, próximo aos refúgios do bicudo, ou em qualquer ponto da bordadura em que seja encontrada esta praga ou suas perfurações. Iniciadas as pulverizações, elas deverão repetir-se a cada cinco dias em torno das áreas de refúgio e sugere-se o uso de organofosforados (Santos, 1999; Cruz e Passos, 2002).

Os inseticidas são as principais armas para o controle do bicudo. Vários grupos químicos de inseticidas poderão ser aplicados alternadamente, como: Organofosforados (paratiom metil, malathion, fenitrothion, etc.), Ciclodieno (endosulfan) e Piretróides (betacyflutrin, zetacypermetrin, esfenvalerate, deltametrin, etc.) (Santos, 2001). A escolha do inseticida em um programa de controle de pragas do algodoeiro deve levar em consideração sempre à ocorrência de praga, que às vezes aparecem simultaneamente, dando-se preferência a inseticidas seletivos a inimigos naturais nos primeiros 80 dias da cultura, ou seja, evitar o uso de piretróides até os 80 dias da cultura, recomenda-se à aplicação de fosforados. A partir dos 80 dias pode-se utilizar piretróides, fazer pulverização da parte aérea, mas antes de tudo, fazer amostragens para determinar o nível de infestação (Degrande, 1991; Santos, 1999, Cruz e Passos, 2002).

Controle biológico

Dentro os organismos utilizados para o controle biológico do bicudo do algodoeiro, destacam-se como promissores os parasitóides: *Catolaccus grandis* Burks

(Himenoptera: Pteromalidae) e *Bracon vulgaris* Ashmead (Himenoptera: Braconidae) que são inimigos naturais eficazes de *A. grandis*.

Um dos pontos positivos entre os parasitóides *B. vulgaris* e *C. grandis* é que essa última espécie parasita, preferencialmente larvas de terceiro instar do bicudo que se encontram em botões florais caídos ao solo, enquanto *B. vulgaris* prefere larvas do bicudo encontradas em maçãs e/ou botões florais na parte superior da planta. Portanto, em programas de controle biológico de *A. grandis*, através de liberações inundativas desses parasitóides, é possível que seja alcançada uma alta taxa de parasitismo, uma vez que *B. vulgaris* e *C. grandis* apresentam nichos ecológicos distintos. Entretanto, é importante observar a possível ocorrência de competição entre as duas espécies, pois se tal fato ocorrer, pode comprometer o programa de controle biológico (Silva e Ramalho, 2001).

Dias e Ramalho (2001) observaram em condições de campo que *C. grandis* causou uma redução significativa nas populações de *A. grandis*, podendo assim se tornar uma alternativa economicamente viável e ecologicamente vantajosa para o agricultor. Outros exemplos de controle biológico contra o bicudo são: a mortalidade natural bicudo, causada, principalmente, por ação de formigas, lava-pé vespas como *Polistes* sp. (Himenoptera: Vespidae) que alimentam suas larvas com larvas de bicudo (Silvie et al., 2001) e a tesourinha, *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Carcinophoridae), que é um agente controlador de populações de bicudo em nível de campo, alimentando-se de larvas e pupas de *A. grandis*. Os estudos com a tesourinha estão em andamento para se determinar à época ideal de liberações do

predador visando o controle desta praga (Ramalho e Wanderley, 1996).

Aplicação de produtos redutores de crescimento e desfolhantes

No início, o uso de redutores de crescimento é recomendável para áreas em que as plantas apresentem crescimento exagerado, especialmente em solos de alta fertilidade, ou quando as adubações nitrogenadas em excesso foram feitas tardiamente (Degrande, 1991; Cruz e Passos, 2002). Portanto a utilização deste produto aumenta a eficiência dos inseticidas com diminuição populacional do bicudo (Santos, 1999). Uso de desfolhante proporciona uma rápida queda das folhas e dos botões florais, antecipa a abertura das maçãs e permite uma única e melhor colheita, diminuindo a disponibilidade de estruturas para oviposição e alimento para os bicudos que delas se utilizariam para acumular reservas e terão seu metabolismo fisiológico reduzido proporcionando assim melhor controle da população de bicudo de fim de safra (Niles et al., 1978; Martin et al., 1987; Degrande, 1991; Cruz e Passos, 2002).

Colheita cedo e rápida

Deve-se iniciar a colheita cedo e realizá-la rapidamente, para permitir a destruição dos restos culturais da plantação o mais cedo possível (Martin et al., 1987; Degrande, 1991; Cruz e Passos, 2002), com o intuito de evitar que o bicudo sobreviva por longos períodos em diapausa.

Destruição dos restos culturais e de plantas hospedeiras

Imediatamente após a colheita, deve-se arrancar, enleirar e queimar os restos da cultura, não deixando alimento disponível para os insetos que entrarão em diapausa, a fim de diminuir a população de bicudo. Os restos de cultura que escaparem à queima devem ser enterrados através de aração e gradagem, no mínimo a um palmo, pois podem ter em seu interior larvas, pupas ou adultos de bicudo (Embrapa, 1985; Degrande, 1991; Cruz e Passos, 2002).

Nestes últimos anos surgiram mais de uma dezena de equipamentos para a destruição das soqueiras, dotados de lâminas e discos de corte mais outros acessórios e, apresentando características técnicas e operacionais próprias, que sinalizam soluções adequadas para o problema das soqueiras. Em complementação as roçadas, estão sendo avaliadas modalidades de uso dos herbicidas 2,4-D e Glyphosate, aplicados isolados ou adicionados, em uma ou duas aplicações, antes ou após as roçadas. A destruição mecânica das socas tem se mostrado mais adequada, enquanto que nas aplicações químicas ocorre sempre um índice significativo de rebrota. Não há métodos perfeitos, pois fatores como umidade do solo mais o operacional, determinam a qualidade de destruição das socas, havendo necessidade de repasses posteriores. Mas além do problema da soqueira, os produtores estão enfrentando o desafio representado pelas tigüeras de algodão, que podem permanecer vegetando livremente nos talhões em rotação com soja ou milho e, muitas vezes, abandonadas ao longo das estradas vicinais. As tigüeras emergem primeiro e, como plantas invasoras e mantenedoras de pragas e doenças, necessitam de um manejo efetivo (Santos, 2005).

Uso de soqueiras-isca

O uso de soqueiras-isca tem a finalidade de atrair e matar os bicudos adultos após a colheita do algodão, antes que eles saiam para refúgios. Por ocasião da destruição dos restos culturais da lavoura do algodão, deixar algumas linhas de plantas 200 metros umas das outras, ou 5% das plantas como soqueira-isca. As soqueiras-isca terão a duração máxima de quinze dias, e, nesse período, deverão ser pulverizadas, obrigatoriamente, a cada três a cinco dias e destruídas imediatamente após a última pulverização (Martin et al., 1987; Degrande, 1991). O uso de soqueira-isca pode ser feito juntamente com armadilhas com o feromônio "grandlure". Estas medidas podem reduzir em até 70% a população de bicudo (Busoli et al., 1994).

Rotação de culturas

A rotação de cultura com culturas que não sejam hospedeiras do bicudo do algodoeiro, reduzindo desta forma as populações de bicudo pela falta de plantas hospedeiras e, assim, contribuindo para a queda do ciclo da praga.

Manejo Integrado de Pragas

Em um programa de combate ao bicudo, os métodos mencionados anteriormente devem ser utilizados em conjunto, visando reduzir significativamente o potencial de infestação de bicudos e por consequência o número de aplicações de produtos químicos por safra, com benefícios econômicos, ambientais e sociais (Carvalho et al., 2001). Este conjunto de métodos de controle é conhecido por manejo integrado de pragas, que vem

permitindo, segundo se afirma uma redução média de 35% (1/3) no número de aplicações de defensivos na cultura do algodão para o controle do bicudo, além de manter a produtividade e a qualidade das fibras e sementes de algodão, proporcionando, ainda, reduções nos custos, menores riscos de intoxicação humana e preservação do meio ambiente (Cruz, 1991, 1996).

Outra perspectiva, que também, vêm surgindo, é a inserção de genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* em futuros cultivares comerciais de algodão transgênico, contendo genes de resistência ao bicudo que poderá fornecer um impacto sócio-econômico imediato no crescimento dessa cultura, e em todos os segmentos da cadeia produtiva, sem contar com os benefícios para o estabelecimento de uma agricultura sustentável que possibilitará uma redução quase que completa das populações de bicudo nas lavouras comerciais de algodão.

Plano para redução populacional do bicudo no Brasil.

Os produtores brasileiros estão conscientes da importância que o bicudo representa para a continuidade sustentada da atividade algodoeira. Estão surgindo iniciativas de modelos regionais de controle do bicudo, através de programas simples, práticos e eficientes para controlar a praga. Os resultados são bons e as regiões que os adotaram estão colhendo os benefícios. A execução dos planos baseia-se em ações coletivas, buscando a participação e adesão dos produtores para a uniformização dos procedimentos. É preciso considerar que o bicudo é uma praga comum às coletividades produtoras, portanto as ações de combate

deverão ser também coletivas, mas com ações coordenadas e focadas em medidas básicas para o combate da praga. Para as áreas infestadas pelo bicudo, estes programas estão estruturados em medidas técnicas fundamentais como: semeadura concentrada por região, em até 30 a 40 dias; aplicações de inseticidas nas bordaduras (30 m) a partir da 2ª folha expandida até a fase de primeira maçã firme, a intervalos de 5 a 7 dias; uma a três aplicações de inseticidas a partir do surgimento dos primeiros e pequenos botões florais, a intervalos de 5 a 7 dias; monitoramento constante da lavoura vistoriando 250 botões florais/talhão (1 botão/planta), adotando como nível de controle até 5% de botões florais atacados pelo bicudo; uma a três aplicações de inseticidas quando for identificado o primeiro capulho aberto; destruição das soqueiras logo após a colheita, como a lei determina. As armadilhas contendo feromônio são usadas para quantificar, através da captura de adultos, a população imigrante do bicudo nas lavouras. As armadilhas são determinantes para o sucesso dos planos e, deverão ser instaladas no perímetro dos talhões a intervalos de 200 m entre elas, 50 dias antes da semeadura e permanecendo 9 semanas para determinar o índice denominado BAS = bicudos/armadilha/semana. Os índices de captura encontrados através do BAS indicarão o número de aplicações quando do surgimento dos primeiros botões florais da seguinte forma: mais de 2 BAS (três aplicações), entre 1 e 2 BAS (duas aplicações), de 0 a 1 BAS (uma aplicação), e zero BAS (nenhuma aplicação) (Santos, 2005).

Referência

AGRIDATA. **Doenças e pragas**. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/Algodão.htm#AlgodoñoBrasilculturadoAlgodão>>. Acesso em: 20 out. 2002.

ASSUNÇÃO, P. E. F. DE. Bicudo: esse perigo deve ser controlado. **Correio Agrícola**, São Paulo, v.3. p. 16-18, 1987.

BARBOSA, S.; BRAGA SOBRINHO, R.; LUKEFAHR, M. J.; BENGOLA, O. G. **Relatório sobre ocorrência do bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, "Boll Weevil" no Brasil e recomendações para sua erradicação**. Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 12p. (EMBRAPA – CNPA. Documentos, 21), 1983.

BRADLEY JUNIOR, J. R.; PHILLIPS, J. R. Biology and population dynamics. In: Warren, L.O. **The boll weevil; management strategies**. Fayetteville, s. ed. (Bulletin, 228), 1978.

BRAGA SOBRINHO, R.; LUKEFHAR, M. J. **O Bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman); nova ameaça à cotonicultura brasileira "biologia e controle"**. Campina Grande, PB: EMBRAPA-CNPA, 32p. (EMBRAPA-CNPA, Documentos, 22), 1983.

BUSOLI, A. C. Práticas culturais, reguladores de crescimento, controle químico e feromônios no manejo integrado de pragas do algodoeiro. In: DEGRANDE, P.F. eds, **Bicudo do algodoeiro: Manejo Integrado**. Dourados, MS, EMBRAPA-UEPAE, p. 29-52, 1991.

BUSOLI, A. C.; SOARES, J. J.; LARA, F. M. **O bicudo do algodoeiro e seu manejo. Jaboticabal: FUNEP. 32p. (Boletim, 5), 1994.**

CARVALHO, E.; BREDA, C. E.; BRUGNERA, P.; MARCHESAN, S. A.; GIONGO, J. O.; OLIVEIRA, J. C. DE; ROSIN, J. B.; SANTOS, V. DOS; FILHO, A. C. DE O.; DEGRANDE, P.E. Bloqueio populacional do bicudo do algodoeiro no oeste da Bahia. In: Congresso Brasileiro de Algodão, 3. Campo Grande, MS. **Anais...** p.134-137, 2001.

CARVALHO, L. P.; MOREIRA, J. A. N. Correlações fenotípicas envolvendo períodos de floração e rendimento em diferentes linhagens de algodoeiro herbáceo. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.25, n.7. p.983-990, 1990.

CROSS, W. H.; LUKEFAHR, M. J. FRYXELL, P. A.; BURKE, H. R. Host plant of the boll

weevil. **Environm. Entomol.**, v.4, n.1, p. 19-26. 1975.

CRUZ, V. R. da. **Algodão, Bicudo – atualização técnica**. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI/DEXTRU. 6p. (Comunicado Técnico, 71), 1987.

CRUZ, V.R. da. **Algodão – Resultados do MIP – Manejo Integrado de Pragas no Estado de São Paulo em região infestada pelo bicudo: ano agrícola 1989/90**.

Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI. 21p. (Documento Técnico, 86), 1991.

CRUZ, V. R. da. **Algodão – Resultados do MIP – Manejo Integrado de Pragas no Estado de São Paulo em região infestada pelo bicudo: ano agrícola 1993/94**.

Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, 21p. (Documento Técnico, 101), 1996.

CRUZ, V. R. da.; PASSOS, S. M. de G. **Algodão (*Gossypium hirsutum*)**. Disponível em: <http://www.agrocasa.com.br/Arquivos_cultura_s/Culturas/ALGOD%C3O.htm>. Acesso em: 12 set. 2002.

DEGRANDE, P. E. **Bicudo do algodoeiro: táticas de controle para o Mato Grosso do Sul**. Dourados, MS, UFMS/NCA. 16p, 1991.

DIAS, J. M.; RAMALHO, F. de S. Impactos do hospedeiro na reprodução de *Catolaccus grandis* (Burks) (Himenoptera: Pteromalidae), parasitóide do bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae). In: Congresso Brasileiro de Algodão, 3. Campo Grande, MS. **Anais...** p.342-344, 2001.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão. (Campina Grande, PB). **Cultura do algodoeiro em áreas infestadas pelo bicudo (*Anthonomus grandis*, Boheman)**. Campina Grande. 17 p. (EMBRAPA–CNPQ. Circular Técnica, 11), 1985.

GABRIEL, D.; NETTO, N.; NOVO, J. P. S. Estudos sobre o comportamento do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae), em condições de campo. **Anais da Soc. Entomol. do Brasil**, v.21, n.1, p. 41-57, 1992.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.;

BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D. **Manual de entomologia agrícola**. 2 ed. São Paulo: Ceres, 486p, 1988.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; DE BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 920p, 2002.

GONDIM, D. M. C.; JEAN-LOUIS, B.; SILVIE, P.; PEITI, N. **Manual de identificação das pragas, doenças, deficiências minerais e injúrias do algodoeiro no Brasil**. 3ª ed. Cascavel: COODETEC/CIRAD-CA, 120p. (B.T. Nº 33), 1999.

GONDIM, D. M. C.; JEAN-LOUIS, B.; SILVIE, P.; PEITI, N. **Manual de identificação das pragas, doenças, deficiências minerais e injúrias do algodoeiro no Brasil**. 3ª ed. Cascavel: COODETEC/CIRAD-CA, 120p. (B.T. Nº 33), 2001.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **ISCAS**. Disponível em: <http://www.geocities.com/~esabio/plantas_daninhas/metodos_alternativos2.htm>. Acesso em: out. 2002.

LEGGETT, J. E. Uso de armadilhas de feromônio para levantamento e detecção e controle do bicudo. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M. J. BRAGA SOBRINHO, R. B. eds. **O bicudo do algodoeiro**. Brasília, EMBRAPA-DDT. p. 145-158. (EMBRAPA – DDT. Documentos, 4), 1986.

LLOYD, E. P. Ecologia do bicudo do algodoeiro. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M.J. BRAGA SOBRINHO, R.B. eds. **O bicudo do algodoeiro**. Brasília, EMBRAPA-DDT. p. 135-144. (EMBRAPA –DDT. Documentos, 4), 1986.

MARTIN, D. F.; BARBOSA, S.; CAMPANHOLA, C. **Observações preliminares e comentários sobre o bicudo do algodoeiro, no Estado de São Paulo**. Jaguariúna, EMBRAPA-CNPDA. 21p. (EMBRAPA-CNPDA, Circular Técnica, 1), 1987.

NAKANO, O.; MARCHINI, L. C.; BATISTA, C. G. de. Pragas do algodoeiro. In: **Curso de entomologia aplicada à agricultura**. Piracicaba: FEALQ, 760p, 1992.

NILES, G.A.; HARLEY, L.H.; WALKER, J.K. Cultural control of the boll weevil. In: Warren, L.O. **The boll weevil; management strategies**. Fayetteville, s. ed. (Bulletin, 228), 1978.

PRATISSOLI, D. **Pragas e Doenças**. Disponível em: <http://200.252.165.4/agrofit/Probl_Fitossanit/PragaseDoencas/Index.htm>. Acesso em: 21 set. 2002.

RAMALHO, F. S.; WANDERLEY, P. A. Ecology and management of the boll weevil in South American cotton. **Amer. Entomol.**, Lanhan, v.42, n.1, p.41-47, 1996.

RAMIRO, Z. A.; NETTO, N. D.; NOVO, J. P. S.; PURGATO, G. L. S.; CORREIA, M. F. M.; SANTOS, R. C. Avaliação da eficiência de inseticidas em função dos tipos de danos ocasionados pelo bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) **Anais da. Soc. Entomol. do Brasil**, 21: p. 401-411, 1992.

SANTOS, R. F.; SANTOS, J. W. Crise na cadeia produtiva do algodão. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.1, n.1, p.25-36, 1997.

SANTOS, W. J. dos. Algodão - Manejo de pragas. **Correio Agrícola**. 2: 3-11, 1999.

SANTOS, W.J. & SANTOS, K.B. Evaluation of the BWAT (Boll Weevil attract and control tube) as a suppression method for the interseason *Anthonomus grandis* aduct pop survivors in Brazil. In : Proceedings Beltwide Cotton Conferences, Proceedings Beltwide Cotton Conferences. Memphis TN: National Cotton Council, 2001, p. 1170 – 1171.

SANTOS, W.J. 2001. Identificação, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro, p 181-226. In: Algodão: Tecnologia de produção, Embrapa Agropecuária Oeste, 2001, Dourados-MS, 296p.

SANTOS, W.J. dos. 2005. Bicudo. p.12-13, DBO Agrotecnologia, DBO Editores Associados Ltda., Ano 2-no. 6, set.-out., 34p.

SANTOS, R.C. DOS; MARCELLINO, L.H.; MONNERAT, R.G.; GANDER, E.S. Mechanical damage in cotton buds caused by the boll weevil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, n.11, p. 1351-1355, 2003.

SANTOS, R.C. DOS. Estudos biológicos da colestero oxidase visando o controle do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843). Brasília: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 2003. 152 p. Tese de Doutorado.

SILVA, A. M. C.; RAMALHO, F. S. Competição entre populações dos parasitóides *Catolaccus grandis* (Burks) (Himenoptera: Pteromalidae) e *Bracon vulgaris* Ashmead (Himenoptera: Braconidae) In: Congresso Brasileiro de Algodão, 3. Campo Grande, MS. **Anais...** p.155-157, 2001.

SILVA, N. M. da.; CARVALHO, L. H.; CIA, E.; FUZZATTO, M. G.; CHIAVEGATO, E. J.; ALLEONI, L. R. F. **Seja o doutor do seu algodoeiro**. Arquivo do agrônomo N°. 8, 24p, 1995.

SILVIE, P.; LEROY, T.; BELOT, J-L.; MICHEL, B. **Manual de identificação das pragas, e seus danos no algodoeiro**. 1ª ed. Cascavel: COODETEC/CIRAD-CA, 2001.100p. (B.T. N° 34), 2001.

SILVIE, P.; LEROY, T.; MICHEL, B.; BOURNIER, J-P. 2001. **Manual de identificação dos inimigos naturais no cultivo de algodão**. 1ª ed. Cascavel: COODETEC/CIRAD-CA, 2001.74p. (B.T. N° 35), 2001.

SOARES, J. J.; YAMAMOTO, P. T. Comportamento de oviposicao de *Anthonomus grandis* Boh.(Coleoptera:Curculionidae)em diferentes niveis de infestacao natural. **Anais da Soc. Entomol. do Brasil**: v.22, n.2, p.333-339, 1993.

TEIXEIRA, C. A. D.; ALVES, P. M. P. **Bicudo do algodoeiro** – conhecer-prevenir-controlar. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF-Rondônia, 17p. (EMBRAPA-CPAF-Rondônia, Circular técnica, 26), 1996.

TOLEDO, D. M.; BRODSKY, H. A.; PARDO, G. E.; CONCI, O. C.; BRAGA SOBRINHO, R. **Monitoreo del Picudo del Algodonero (*Anthonomus grandis* Bh.) em el Noreste Argentino**. Universidad Nacional Del Nordeste, Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, 2000.

WOLFENBERGER, D. A.; HAMED, A. A.;
LUTTRELL, R. G. Toxicity of *Bacillus*
thuringiensis against the boll weevil

Anthonomus grandis Boh. (Coleoptera,
Curculionidae). **Beltsville Cotton**
Conferences, p. 1296-1300, 1997.

Comunicado
Técnico, 157

Ministério da
Agricultura,
Pecuária e
Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia Serviço de Atendimento ao Cidadão Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) – Brasília, DF CEP 70770-900 – Caixa Postal 02372 PABX: (61) 3448-4673 Fax: (61) 3340-3624

<http://www.cenargen.embrapa.br>
e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2007):

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de
Publicações

Presidente: Sergio Mauro Folle

Secretário-Executivo: *Maria da Graça Simões Pires Negrão*

Membros: Arthur da Silva Mariante
Maria da Graça S. P. Negrão
Maria de Fátima Batista
Maurício Machain Franco
Regina Maria Dechechi Carneiro
Sueli Correa Marques de Mello
Vera Tavares de Campos Carneiro

Expediente

Supervisor editorial: *Maria da Graça S. P. Negrão*

Normalização Bibliográfica: *Maria Iara Pereira Machado*

Editoreção eletrônica: *Daniele Alves Loiola*

