

ESTUDOS SOBRE O COMPORTAMENTO DO BICUDO DO ALGODOEIRO
Anthonomus grandis BOHEMAN, 1843 (COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE), EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Dalva Gabriel¹, Nabor D. Netto¹ e José P. S. Novo¹

ABSTRACT

Studies of boll weevil, *Anthonomus grandis* (Coleoptera, Curculionidae) behavior under field conditions.

It was studied during 1987-1990 cotton seasons, the time between puncture and fall of the punctured cotton square; by the boll weevil larval stadia in fallen cotton squares life cycle and temperature of the soil surface and their effect on the boll weevils survival in fallen cotton squares.

The squares remained on the plants longer than 6 days. Larvae of 2nd. and 3rd. stadia induce the abscission of the squares. The maximum temperature of the soil surface (36.0°C) was not lethal to immature weevils in fallen cotton squares.

The life cycle ranged from 15.0 to 29.0 days, with an average of 22.9 days.

RESUMO

Com o objetivo de conhecer o comportamento de *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 em condições de campo foram determinados: o período médio entre a picada no botão floral e sua queda; o instar larval na ocasião da queda; o ciclo evolutivo médio e correlacionadas as temperaturas na superfície do solo com a sobrevivência das formas imaturas presentes nos botões florais caídos no solo.

No ano agrícola de 1987-1988 o período médio de queda foi de 6,3 dias; o instar larval determinado foi o 2º com 0,703mm para a medida da largura da cápsula cefálica; e o ciclo evolutivo médio de 20,2 dias. Para o ano agrícola de 1988-1989 o

Recebido em 12/8/90

¹ Instituto Biológico. Estação Experimental de Campinas, Caixa Postal 70, 13001 Campinas SP.

período médio de queda foi de 8,1 dias, o ínstar larval determinado foi o 3º com 0,984 mm para a medida da cápsula cefálica e o ciclo evolutivo médio de 22,4 dias. No ano agrícola de 1989-1990 o período médio de queda foi de 9,8 dias, o ínstar larval determinado foi o 3º com 1,125 mm para a medida da cápsula cefálica e o ciclo evolutivo médio de 24,3 dias.

Durante o período experimental a temperatura média na superfície do solo variou de 24,94° (fevereiro/1988) a 30,70°C (janeiro/1990) e embora tenha sido observada mortalidade até 64,5% das formas imaturas (safra 1989-1990), esta não foi devida ao controle bioclimático pois as máximas temperaturas atingidas na superfície e a 5 cm de profundidade no solo foram 34,0 e 31,0°C; 35,2 e 31,0°C e 36,0 e 30,25°C nos respectivos anos agrícolas.

INTRODUÇÃO

O bicudo do algodoeiro tem sido objeto de inúmeras pesquisas e segundo CROSS (1973) é impossível rever toda a volumosa literatura referente a este inseto. Este autor menciona que felizmente existe um organizado sumário das pesquisas publicadas no período de 1843-1965 e em seu trabalho faz uma síntese daqueles realizados a partir de 1965, onde entre diversos aspectos, refere-se ao comportamento de *A. grandis*.

Os esforços dos entomologistas se concentram na busca de uma tecnologia eficiente para o manejo do bicudo e esses esforços se justificam por se tratar da mais importante entre todas as pragas da agricultura.

Sobre os estudos de comportamento do bicudo, no Brasil, MARTIN *et al.* (1987) afirmam que investigações detalhadas sobre a biologia do bicudo ainda não foram realizadas, mas referiram-se a algumas observações feitas a nível de campo, nesta área.

Em virtude do estabelecimento de apenas 8 safras algodoeiras após a constatação do bicudo no país, a pesquisa se concentrou na área de controle químico e, portanto, estudos básicos de biologia e sobre o comportamento do bicudo ainda são incipientes embora de igual importância, pois se constituem nas bases para os programas de controle.

O presente trabalho teve por objetivos determinar o período entre a picada do bicudo e a posterior queda do botão floral; o ínstar larval que ocasiona a queda do botão floral; o ciclo ovo-adulto e correlacionar a temperatura do solo com a sobrevivência das formas imaturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo do comportamento de *A. grandis* foram cultivados na Estação Experimental de Campinas, do Instituto Biológico, durante três safras consecutivas, algodoeiros da variedade IAC 20. Os campos dos ensaios contaram com vinte e três linhas espaçadas de 0,8 m e com extensão de 35 m. Não se procedeu ao controle do bicudo na área experimental.

Foram selecionadas e marcadas através de estacas numeradas vinte e cinco plantas para o acompanhamento das atividades do inseto e, outras vinte e cinco plantas, se constituíram em testemunhas, sendo escolhida a quinta planta a partir daquela selecionada para as observações.

Instalação dos Campos Experimentais e
Práticas Culturais Realizadas:

1. Ano Agrícola de 1987-1988

O plantio foi efetuado manualmente em 16.10.87 utilizando-se trinta sementes por metro linear. Na adubação de plantio foram aplicados 40g por metro linear da fórmula 2-30-10. A germinação ocorreu em 24-25.10.87. Foi necessário irrigar e procedeu-se à aspersão por aproximadamente 40 minutos em 29-30.10.87. A adubação de cobertura foi feita após o desbaste em 16.11.87 e foram utilizados 6g de cloreto de potássio e 15g de sulfato de amônio por metro linear. Os primeiros botões florais foram observados em 26.11.87 e a seleção das vinte e cinco plantas foi realizada em 30.11.87. O primeiro botão perfurado para alimentação do bicudo, foi observado em 07.12.87.

2. Ano agrícola de 1988-1989

O plantio foi realizado em 03.11.88 depositando-se, manualmente, trinta sementes por metro linear, nos sulcos. Foi utilizada a fórmula 6-12-6 por ocasião do plantio na quantidade de 57g por metro de linha da cultura. A germinação foi observada em 10-11.11.88. Foi usado, em pré-plantio, o herbicida trifluralina (MARCAP CE) incorporado na dosagem de 2 L. do produto comercial por hectare. O desbaste foi efetuado em 12.12.88, deixando-se 6 a 7 plantas por metro linear. A adubação de cobertura foi realizada em 21.12.88. Os primeiros botões florais foram observados a partir de 15.12.88 e a seleção das vinte e cinco plantas foi efetuada em 20.12.88. O primeiro botão perfurado para a alimentação do bicudo, foi constatado em 27.12.88.

3. Ano agrícola de 1989-1990

Devido ao longo período de estiagem ocorrido o plantio foi realizado em 20.11.89. Foram depositadas, manualmente, no

sulco trinta a quarenta sementes por metro linear, ocasião em que o solo recebeu 86g por metro linear da fórmula 4-16-8. A germinação foi observada em 24-25.11.89. Foram aplicados em pré-plantio os herbicidas trifluralina (MARCAP CE) e cyanazine (BLADEX 500) incorporados na dosagem de 2 L. cada, por hectare. O desbaste foi feito em 04.01.90 mantendo-se um "stand" de 7 a 8 plantas por metro linear. A adubação de cobertura foi realizada em 12.01.90. Os primeiros botões florais foram verificados em 05.01.90 e a seleção das vinte e cinco plantas foi feita em 04.01.90. O primeiro botão perfurado para a alimentação do bicudo foi verificado em 08.01.90.

Após o início da emissão dos primeiros botões florais, diariamente foram examinados todos os botões das vinte e cinco plantas para a constatação dos sintomas do ataque pelo bicudo e, aqueles que apresentaram as picadas de alimentação, oviposição ou ambas, foram identificados através de etiquetas de alumínio onde foram anotados: o número da planta; o número do botão floral; a data da picada e o tipo da picada. As datas das quedas desses botões, bem como as demais informações foram registradas em fichas de campo.

Os botões florais que caíram apresentando o sintoma típico da oviposição (substância cerosa obstruindo o orifício da picada) receberam, individualmente, no solo, um tubo de vidro com 8 cm de comprimento e 4 cm de diâmetro aberto nas duas extremidades, onde, na superior, foi colocada uma tela de "nylon" presa por elástico e a inferior foi enterrada cerca de 1 cm no solo. No interior desses tubos emergiram os adultos. Com a anotação das datas de postura e emergência dos adultos calculou-se o número de dias necessários para o inseto completar o ciclo ovo-adulto. Este estudo foi conduzido com 50% dos botões florais marcados com sinal de oviposição. Com os outros 50% dos botões procedeu-se da seguinte maneira: depois de recolhidos do solo, no laboratório, com o auxílio de um bisturi e utilizando-se um microscópio, a larva foi localizada, retirada do botão e colocada em placa de Petri onde foi inativada com o uso de clorofórmio. A seguir foi transferida para lâmina de microscópio contendo uma pequena quantidade de graxa de silicone, sobre a qual foi posicionada. A largura das cápsulas cefálicas foi então medida com o auxílio de um microscópio provido com ocular micrométrica. Para a determinação do instar larval, responsável pela queda, foi utilizada a curva de distribuição de frequências.

Foram mantidos no campo, no meio da cultura, termógrafo, higrógrafo, pluviômetro e termógrafo de solo com dois sensores, para medir os diferentes parâmetros climatológicos. O pluviômetro foi instalado à 1,5 m do solo, o termógrafo e higrógrafo foram colocados no interior de um abrigo meteorológico a 60 cm do solo e um dos sensores do termógrafo de solo permaneceu sobre a superfície, tendo o outro sido enterrado a 5 cm de profundidade. Os gráficos dos equipamentos foram trocados semanalmente. As leituras do pluviômetro foram realiza-

das diariamente às 7 h, utilizando-se proveta graduada em mm de chuva. Com os valores das leituras calculou-se a média mensal da precipitação pluviométrica. Foram utilizados os valores das leituras registradas às 7 h; 14 h e 21 h para o cálculo da média diária da temperatura do ar, umidade relativa do ar e temperaturas do solo.

Uma armadilha feromônica foi instalada em 14.08.87, na borda do campo, para verificar a flutuação populacional da praga e essa permaneceu durante todo o período experimental, inclusive nas entressafras. As coletas dos bicudos foram realizadas diariamente e o feromônio Grandlure foi trocado semanalmente.

Ao término do ciclo de desenvolvimento do algodoeiro, nos três anos agrícolas, foram contadas as maçãs produzidas pelas cinquenta plantas com o objetivo de verificar o "stress" produzido pela intensa manipulação das plantas marcadas. Após a maturação foram colhidos e pesados os capulhos para avaliar a produção.

RESULTADOS

No Quadro 1 encontram-se inseridos os dados relativos ao período de queda das estruturas reprodutivas, o instar larval determinado e o ciclo evolutivo do inseto. No Quadro 2 estão discriminados os valores referentes à produção.

Nos Quadros numerados de 3 a 5 podem ser observados os dados relacionados com os diferentes parâmetros climatológicos estudados e, o Quadro 6, encerra os resultados obtidos pelo monitoramento através da armadilha feromônica instalada na borda do campo experimental.

DISCUSSÃO

Diversos fatores contribuem para a queda de botões, flores e maçãs do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L). STEWART STERLING (1989) relacionam os físicos (umidade e deficiência nutricional) e bióticos (artrópodos e patógenos). Freqüentemente 25 a 50% de todos os botões caem antes da florescência e mais de 80% de perdas atribuídas aos insetos pragas do algodoeiro são resultados das espécies que atacam os botões, flores e maçãs. Na ausência das pragas nem todas as estruturas sobrevivem até a maturação.

A fêmea do bicudo oviposita principalmente no botão floral. A larva permanece no interior do botão até completar seu desenvolvimento o que ocasiona mudança no meio, que no início é controlado pelas condições da planta e da atmosfera. A queda do botão acontece porque a larva ocasiona o processo de abscisão, segundo CURRY *et al.* (1982). A abscisão do botão é

ocasionada pelos compostos proteicos endopolimetilgalacturase) liberados pelas larvas do 2º e 3º instar. Depois disto, o botão usa a água vascular e inicia o processo de secamento (KING & LANE, 1969; COAKLEY *et al.*, 1969).

LOBATÓN & GARCIA (1981) descrevem os danos de alimentação como orifícios de 1 mm de diâmetro rodeados geralmente por um anel amarelo formado por grãos de pólen. Esses autores afirmam que botões perfurados para a alimentação do bicudo não caem e que as flores que deles resultam se caracterizam por apresentar as pétalas perfuradas, entretanto, no presente trabalho foi observada a queda tanto de botões com sintomas de oviposição bem como os de alimentação, sendo o período de retenção pela planta sempre inferior para os botões perfurados para a alimentação do bicudo (Quadro 1). Deve-se, porém, considerar a queda natural dos botões florais e nesse caso os danos causados pela praga não resultariam em perdas de produção.

COAKLEY *et al.* (1969) reportam que os botões florais do algodoeiro caem da planta depois que a fêmea do bicudo procedeu a oviposição. HUNTER & PIERCE (1912) mencionam que o período é de 9,5 dias entre a oviposição e a queda de botões infestados em campos de algodoeiro. CUSHMAN (1911) refere que em condição natural um botão floral atacado permanece na planta 6 ou 7 dias depois de ter sido perfurado. Para DAVICH *et al.* (1965) a queda ocorreu 3,5 a 4,9 dias depois da implantação artificial de ovos do bicudo nos botões, estudo esse, conduzido sob condições de casa de vegetação.

FYE & BONHAM (1970) citam que depois que o ovo do bicudo é colocado num botão floral, este cai da planta no período de 3 a 15 dias e o bicudo completa o desenvolvimento no botão na superfície do solo. Para esses autores a queda se inicia no segundo dia depois da perfuração e pelo décimo primeiro cerca de 48% dos botões perfurados caem da planta, mas 1/3 dos botões danificados não caem.

Quanto a esta observação, no trabalho ora relatado, os resultados obtidos na safra 1987-1988 revelaram que do total de 458 botões perfurados pelo bicudo, 22 chegaram a produzir capulhos, sendo 11 normais e 11 danificados, representando 4,8%. Na safra 1988-1989 esse percentual foi 6,3 onde, 24 capulhos foram colhidos de 382 botões perfurados pelo bicudo. Na de 1989-1990, foram perfurados 439 botões e apenas dois capulhos foram colhidos representando 0,4%.

Foi avaliado, também, o efeito do "stress" produzido nas plantas em estudo através da manipulação diária dos botões florais. Para a avaliação foram contadas as maçãs produzidas pelas 25 plantas estudadas e pelas 25 testemunhas. Após a maturação foram colhidos e pesados os capulhos. Os resultados obtidos encontram-se no Quadro 2, onde pode-se verificar que o número de maçãs e a produção foram sempre inferiores nas plantas testemunhas. Estes resultados indicam que o manuseio intensivo das plantas não contribuiu para a queda das estruturas reprodutivas do algodoeiro.

Considerando-se a média dos pesos dos capulhos, obtida na safra 1987-1988 e, adotando-se como peso médio de um capulho, 7g para as condições do Estado de São Paulo, verifica-se que nas condições do experimento uma planta produziu somente 6 capulhos, tendo sido este número reduzido para 2 no ano agrícola de 1988-1989 e na safra seguinte, 1989-1990, o número de capulhos produzidos foi 1,3. Os anos agrícolas de 1988/89 e 1989/90 se caracterizaram por terem um período prolongado de estiagem, o que resultou no plantio do campo experimental com atraso, ou seja, em 03 e 20 de novembro, respectivamente. Soma-se a isto o fator distribuição de chuvas pois como é dado verificar nos Quadros 3 e 4 para o mês de dezembro a média registrada foi 8,18mm em 1987 e 5,61 mm em 1988. Os fatores referidos adicionados ao efeito da praga, certamente muito contribuíram para a baixa produção alcançada.

Estudando 3 variedades de algodoeiro FYE *et al.* (1959) demonstraram não haver diferença relativa ao tempo que o botão permanece na planta depois de ter sido perfurado pelo bicudo nas diversas variedades e afirmaram que o número de picadas e o tipo de picadas (alimentação ou oviposição) tiveram pequeno ou nenhum efeito. Os botões permaneceram numa média de 11 a 13 dias e 20% dos botões que ficaram na planta produziram fibras inaproveitáveis. Estes autores observaram, ainda, que plantas tratadas com ácido giberélico retêm mais os botões perfurados que as não tratadas.

Quanto ao fator tipo de picada os resultados obtidos pelo presente trabalho estão de acordo com o mencionado por FYE *et al.* (1959), pois o período médio encontrado para a queda dos botões perfurados para oviposição, alimentação ou ambas nos diferentes anos agrícolas foram: 1987-1988: 6,4; 5,2 e 6,3 dias; 1988-1989: 9,0; 7,1 e 8,3 dias e 1989-1990: 9,9; 8,5 e 11,6 dias (Quadro 1).

BACHELER *et al.* (1975) estabeleceram o período médio entre a oviposição e a queda do botão floral para cinco temperaturas e concluíram que este variou de 5,8 a 18,6 dias para as temperaturas de 34 a 18°C, respectivamente. A 26°C cerca da metade dos botões permanece nas plantas mais que 7 dias sugerindo que as amostragens semanais dos botões, base para a tomada de decisão do controle, pode estar revelando um resultado adicional para os danos avaliados.

Verificando os resultados obtidos no presente trabalho no ano agrícola de 1987-1988, o período médio para a queda do botão floral com postura foi de 6,4 dias e a temperatura máxima do ar foi 26,75°C (Quadros 1 e 3). Na safra seguinte o período médio foi 9 dias e a temperatura máxima do ar foi 26°C (Quadros 1 e 4) e, no último ano agrícola estudado, 1989-1990, o período médio foi 9,9 dias e a temperatura máxima do ar foi 25,75°C (Quadros 1 e 5), indicando que à temperatura de 26°C todos os botões atacados permanecem nas plantas mais que 6 dias e esse resultado é similar ao obtido por BACHELER *et al.* (1975).

COAKLEY *et al.* (1969) com a implantação da larva e com injeção de homogenizados de água com o 2º e 3º instar larval, concluíram que estes ínstares são os responsáveis pelo fenômeno de abscisão de botões florais infestados.

LOBATÓN & GARCIA (1981) afirmaram que a queda dos botões ocorre quando estes se tornam amarelados e as larvas iniciam o terceiro instar. Pelo Quadro 1 pode-se verificar que por ocasião da queda dos botões florais as larvas encontravam-se no 2º e 3º instar. Estes foram determinados pela curva de distribuição de freqüências com base nos seguintes valores obtidos para a largura da cápsula cefálica: 0,703mm (safra 1987/88); 0,9084mm (safra 1988/89) e 1,125mm (safra 1989/90). Em relação ao trabalho de SANCHES GUTIERREZ (1986), que estabeleceu em condições de campo, em Piracicaba-SP, a largura média da cápsula cefálica da larva do bicudo como 0,42; 0,69 e 1,13mm para o 1º, 2º e 3º instar, respectivamente, verifica-se que os valores aqui determinados estão próximos aos estabelecidos por esse autor. PARROT *et al.* (1987) que embora não tenham determinado o peso médio dos bicudos, observaram que estes, na região de Campinas, são geralmente maiores que os bicudos norte-americanos.

Segundo PARENIA *et al.* (1983) as populações da praga não são reduzidas ao nível desejável pelas condições climáticas adversas porém JIMENEZ (1980) afirma que no solo as larvas podem ser afetadas por condições climáticas extremas como muita umidade e/ou demasiado calor.

FYE & BONHAM (1970) estudaram a mortalidade em populações de bicudos imaturos em botões florais caídos na superfície do solo e concluíram que temperaturas na superfície do solo de 38°C são comuns quando temperaturas do ar são mais baixas que 30°C e podem atingir 60°C quando as temperaturas do ar são máximas. Freqüentes e prolongados períodos com temperatura maior que 38°C impõem um vigoroso controle bioclimático dos bicudos até o final da safra quando o sombreamento pela maturação das plantas do algodoeiro permite a sobrevivência dos bicudos imaturos nos botões na superfície do solo.

No ano agrícola de 1987-1988 a temperatura máxima na superfície do solo registrada foi 34°C e a 5cm de profundidade foi 31°C (Quadro 3). Na safra seguinte, 1988-1989 esses valores atingiram respectivamente, 35,2 e 31°C (Quadro 4). Na safra 1989-1990 foram registradas as temperaturas máximas de 36 e 30,2°C para esses parâmetros (Quadro 5).

A porcentagem de mortalidade de bicudo nas formas imaturas foi de 56,9; 48,3 e 64,5% nas respectivas safras estudadas, porém considerando a máxima temperatura atingida na superfície do solo, pode-se concluir que a mortalidade foi devida a outros fatores e não ao controle bioclimático da praga. Foram observados alguns bicudos imaturos predados, provavelmente por formigas.

Segundo MARIN (1981) os fatores climáticos, bem como a facilidade de obter ou não a alimentação, são os dois fatores principais que regem o ciclo de vida do bicudo. O ciclo médio (ovo-adulto) obtido, nos diferentes anos agrícolas foram: 20,2; 24,4 e 24,3 dias (Quadro 1).

CROSS (1973) estudando o "Mexican boll weevil" registrou um ciclo de 88 dias à 15°C e 17 dias à 30°C e para o "Thurberia boll weevil" 72,5 dias à 15°C e 17,5 dias à 30°C.

LEON (1961) encontrou a média de 12,04 dias para o ciclo ovo-adulto, obtendo o máximo de 14 e o mínimo de 12 dias.

FENTON & DUNNAN (1929) registram um ciclo evolutivo de 14,42 dias, sendo o máximo 27 e o mínimo 11 dias. LOBATON & GARCIA (1981) citam que o ciclo evolutivo ovo-adulto é de 11,33 a 12,93 dias.

Estudos conduzidos no Brasil por SANCHES GUTIERREZ (1986) estabeleceram, em condições de campo, o período de desenvolvimento de ovo até adulto de $19,23 \pm 1,18$ dias. O resultado encontrado no ano agrícola de 1987-1988, ou seja 20,2 dias está de acordo com o determinado por SANCHES GUTIERREZ.

A armadilha feromônica instalada na borda do campo experimental acusou os maiores índices de captura em maio de 1988, junho de 1989 e junho de 1990 (Quadro 6), períodos estes que corresponderam ao arrancamento das soqueiras do algodoeiro. No mês de dezembro a tendência da armadilha foi registrar os menores índices tendo em vista o campo experimental, nesse período, apresentar botões florais em desenvolvimento e os bicudos presentes no campo exalaram os próprios feromônios que atraem outros bicudos para a cultura, tornando não competitivo o feromônio sintético presente na armadilha. A partir de janeiro de 1988 e março de 1989 houve um aumento no número de bicudos capturados, pois a população infestante, na ausência de controle, tornou-se elevada e a cultura deixou de produzir botões florais em quantidade suficiente para manter essa população e os insetos iniciaram a fase migatória. Esse aumento culminou com o período de destruição da soqueira. O mesmo não aconteceu em 1990, pois a armadilha feromônica permaneceu sem coletar bicudos até junho, ocasião em que atraía poucos exemplares quando comparado ao mesmo período dos anos anteriores e esses bicudos foram verificados, também, após o arrancamento da soqueira que ocorreu em 07.06.90.

CONCLUSÕES

Nas condições do experimento foi possível concluir que:

1) O período de queda do botão floral do algodoeiro perfurado pelo bicudo para oviposição e alimentação foi superior a 6 dias.

2) Uma pequena porcentagem (0,4 a 6,3%) dos botões danificados, não caíram e produziram tanto capulhos normais como os com fibras inaproveitáveis.

3) Os instares larvais que determinam a queda do botão floral são o segundo e o terceiro.

4) Temperaturas máximas na superfície do solo (34 a 36°C) não causam mortalidade das larvas em desenvolvimento nos botões florais caídos no solo.

5) O ciclo ovo-adulto médio do bicudo em condições de campo foi 22,9 dias com período mínimo de 15 e máximo de 29 dias.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Seção de Climatologia do Instituto Agronômico de Campinas por ter cedido equipamentos climatológicos e, também, pelo auxílio na instalação e acompanhamento dos mesmos, especialmente ao Sr. Luiz André Macedo e Dr. Mário José Pedro Júnior e, ainda, ao Dr. Imre Lajos Gridi-Papp, da Seção de Algodão, do mesmo Instituto, pelo fornecimento das sementes de algodoeiro utilizadas no plantio dos campos experimentais.

QUADRO 1 - Número de botões florais perfurados, período de queda, instar larval e ciclo evolutivo do bicudo do algodoeiro *A. grandis*, em condições de campo. Campinas-SP. 1987-1990.

Ano Agrícola	nº de Botões Florais Perfurados	Período médio da queda (dias)								Instar Larval (mm) Queda do Botão Floral	Ciclo ovo-adulto		
		Botões Maçãs*		Oviposição		Alimentação		Oviposição e Alimentação			Mínimo	Médio	Máximo
				Botão	Maçã*	Botão	Maçã*	Botão	Maçã*				
1987-1988	458	6,3	15,8	6,4	11,0	5,2	8,9	6,3	12,0	29 (0,703)	15,0	20,2	24,0
1988-1989	382	8,1	21,1	9,0	20,8	7,1	21,1	8,3	13,0	30 (0,984)	20,0	24,4	28,0
1989-1990	439	9,8	23,7	9,9	19,8	8,5	23,7	11,6	27,2	30 (1,125)	16,0	24,3	29,0

* Maçãs originadas de botões perfurados.

QUADRO 2 - Número total e médio de maçãs e produção das plantas utilizadas no estudo do comportamento de *A. grandis*, em condições de campo. Campinas-SP. 1987-1990.

Ano Agrícola	Plantas marcadas				Plantas testemunhas			
	nº de Maçãs		Produção		nº de Maçãs		Produção (g)	
	Total	Médio	Total	Média/Planta	Total	Média/Planta	Total	Média/Planta
1987-1988	225	9,0	1027	41,08	168	6,7	559	22,36
1988-1989	141	5,6	346	13,84	87	3,5	241	9,64
1989-1990	81	3,2	65	9,36	48	1,9	11	1,64

QUADRO 3 - Parâmetros climatológicos estudados na safra 1987-1988 - Campinas-SP.

MES/ANO	Temperatura do solo ($^{\circ}$ C)						Temperatura do ar ($^{\circ}$ C)			Umidade Relativa do ar (%)			Precipitação Pluviométrica (mm)
	Superfície			5cm profundidade			Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Média
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima							
NOV/87	22,50	28,17	34,00	22,25	27,58	30,75	20,00	22,82	25,00				4,37
DEZ/87	23,50	26,77	31,25	24,00	27,22	30,75	21,00	23,16	25,25				8,18
JAN/88	21,75	26,55	30,75	23,75	27,98	31,00	21,25	24,51	26,75	81,50	86,81	93,75	7,39
FEV/88	23,00	24,94	27,00	24,25	26,06	28,00	21,50	23,12	24,25	79,00	88,63	94,25	5,82

QUADRO 4 - Parâmetros climatológicos estudados na safra 1988-1989 - Campinas, SP.

MES/ANO	Temperatura do Solo ($^{\circ}$ C)						Temperatura do Ar ($^{\circ}$ C)			Umidade Relativa do ar (%)			Precipitação Pluviométrica (mm)
	Superfície			5cm profundidade			Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Média
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima							
DEZ/88	22,75	29,78	35,25	23,75	27,46	31,00	19,00	22,70	26,00	62,75	79,26	86,75	5,61
JAN/89	24,25	27,46	29,50	23,50	25,75	27,50	20,00	21,95	24,25	79,00	82,91	89,75	9,31
FEV/89	24,00	26,74	29,25	23,50	25,08	26,75	18,50	23,15	25,25	76,50	85,86	95,00	8,22
MAR/89	24,25	27,55	29,75	24,00	24,95	26,25	21,00	23,08	25,25	73,75	83,21	90,25	4,30

MES/ANO	Temperatura do Solo ($^{\circ}$ C)						Temperatura do Ar ($^{\circ}$ C)			Umidade Relativa do Ar (%)			Precipitação Pluviométrica (mm)
	Superfície			5cm profundidade			Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Média
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima							
JAN/90	25,50	30,70	34,50	25,75	28,19	30,00	21,50	24,06	25,75	72,50	80,45	87,37	4,31
FEV/90	25,00	30,62	36,00	23,50	27,86	30,25	20,00	23,09	25,62	68,87	79,97	92,75	2,05
MAR/90	23,75	26,29	28,50	23,00	25,33	27,50	20,50	22,56	24,87	80,50	85,43	93,50	9,20

QUADRO 6 - Número de adultos capturados pela armadilha feromônica localizada na borda do campo experimental. Campinas-SP.

ANO MÊS	1987		1988		1989		1990	
	Total	Médio	Total	Médio	Total	Médio	Total	Médio
JANEIRO			17	0,55	0	0	0	0
FEVEREIRO			145	5,00	0	0	0	0
MARÇO			44	1,42	86	2,77	0	0
ABRIL			1	0,03	14	0,46	0	0
MAIO			284	9,16	10	0,32	0	0
JUNHO			151	5,03	324	10,8	6	0,2
JULHO			6	0,19	25	0,80		
AGOSTO	1	0,06	11	0,35	3	0,09		
SETEMBRO	5	0,17	10	0,33	12	0,40		
OUTUBRO	9	0,29	6	0,19	5	0,16		
NOVEMBRO	8	0,27	18	0,60	2	0,06		
DEZEMBRO	4	0,13	2	0,06	0	0		

Obs: Instalação em 14.08.87

LITERATURA CITADA

- BACHELER, J.S.; JONES, J.W.; BRADLEY JR., J.R.; BOWEN, H.D. 1975. Influence of temperature on abscission of cotton square infested with boll weevil eggs. *J. econ. Ent.* 68 (3): 298-300.
- COAKLEY, J.M.; MAXWELL, F.G.; JENKINS, J.N. 1969. Influence of feeding, oviposition, and egg and larval development of the boll weevil on abscission of cotton squares. *J. econ. Ent.* 62(1): 244-245.
- CROSS, W.H. 1973. Biology, control and eradication of the boll weevil. *A. Rev. Ent.* 18: 17-46.
- CURRY, G.L.; CATE, J.R.; SHARPE, P.J.H. 1982. Cotton bud drying: contributions to boll weevil mortality. *Envirom. Ent.* 11 (2): 344-350.
- CUSHMAN, R.A. 1911. Studies in the biology of the boll weevil in the Mississippi Delta Region of Louisiana. *J. econ. ent.* 4: 432-448.
- DAVICH, T.B.; LINDQUIST, D.A.; HACSKAYLO, J. 1965. Implanting boll weevil eggs in cotton squares for sistemic inseticide and host-plant resistance studies. *J. econ. Ent.* 58 (2): 336-368.
- FENTON, F.A. & DUNNAN, E.W. 1929. *Biology of the cotton boll weevil at Florence*, S.C. U.S. Dep. Agric., 76p. (Bull. Tech. 112).
- FYE, R.E.; McMILLIAN, W.W.; HOPKINS, A.R. 1959. Time between puncture by the boll weevil and fall of the punctured cotton square. *J. econ. Ent.* 52 (1): 134-136.
- FYE, R.E. & BONHAM, C.D. 1970. Summer temperatures of the soil surface and their effect on survival of the boll weevil in fallen cotton squares. *J. econ. Ent.* 63 (5): 1599-1602.
- HUNTER, W.D. & PIERCE, W.D. 1912. *The mexican cotton boll weevil; a summary of the investigation of this insect up to December 31, 1911*. Washington, USDA. Bur. Entomol. (Bull. 114).
- JIMENEZ M., N.C. 1981. Control cultural, químico y biológico del picudo del algodónero (*Anthonomus grandis* Boheman) en la zona algodónera del Sinu. In: Seminario picudo del algodónero. Espinal, Sociedad Colombiana de Entomología. p. 11-14.
- KING, E.E. & LANE, H.C. 1969. Abscission of cotton flower buds and petioles caused by protein from boll weevil larvae. *Plant. Physiol.* 44: 903-906.
- LEON, G.R. 1961. Ciclo de vida del picudo (*Anthonomus grandis* Boh.) *Inst. Fom. Algodonero. Bol. Not.* 2 (5): 1-2.
- LOBATÓN G., V. & GARCIA C., I. 1981. Algunos aspectos de la biología del picudo del algodónero *Anthonomus grandis* Boheman. In: Seminario picudo del algodónero. Espinal, Sociedad Colombiana de Entomología 1981. p. 1-9.

- MARIN H., C. 1981. *El picudo del algodónero. Treinta años de existencia en Colombia*. Inst. Colombiano Agropec., 19p. (Bol. Tec. 81).
- MARTIN, D.F., BARBOSA, S.; CAMPANHOLA, C. 1987. *Observações preliminares e comentários sobre o bicudo do algodoeiro, no Estado de São Paulo*. Jaguariuna. EMBRAPA/CNPDA, 21p. (Circ. Tec. nº 1).
- PARENCIA, C.A.; PFRIMMER, T.R.; HOPKINS, A.R. 1983. Insecticides for control of cotton insects. In: E.P. RIDEWAY; E.P. LLOYD; W.H. CROSS. *Cotton insect management with special reference to the boll weevil*. Washington, USDA, 591 p. (Agriculture Handbook 589).
- PARROT, W.L.; JENKINS, J.N.; BUFORD, W.T. 1970. Instar and duration of stadia of boll weevil larvae. *Ann. ent. Soc. Am.* 63 (5): 1265-1267.
- SANCHES GUTIERREZ, G. 1986. *Bioecologia de Anthonomus grandis Boheman, 1843 (Col.: Curculionidae) e seu controle com Beauveria bassiana (Bals.) Vuill.* Tese de Doutorado, ESALQ, USP, 107p.
- STEWART, S.D. & STERLING, W.L. 1989. Causes and temporal patterns of cotton fruit abscission. *J. econ. Ent.* 82(3): 954-959.

ERRATA

Aos ANAIS 21(1) 1992:

Página 48, 1º parágrafo, três últimas linhas, substituir por

PARROT *et al.*, 1970 determinaram a largura média da cápsula cefálica da larva do bicudo como 0,41; 0,62 e 0,99mm para os três respectivos instares larvais. Neste particular deve-se mencionar a observação feita por MARTIN *et al.*, 1987 que embora não tenham determinado o peso médio dos bicudos, observaram que estes, na região de Campinas, são geralmente maiores que os bicudos norte-americanos.