AVALIAÇÃO DE DANOS DA LAGARTA ROSADA
Pectinophora gossypiella (Saunders, 1843)
(Lepidoptera - Gelechiidae) no Algodoeiro.

SILVIO GILBERTO BERTOLOTI
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Octávio Nakano

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Entomologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro, 1978.....

Aos meus

pais e irmãos,

OFEREÇO.

A

Luzia

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

O autor deseja manifestar aqui os seus mais profundos agradecimentos a todos aqueles que direta e indiretamente contribuíram para que este trabalho pudesse ser realizado. Em especial às seguintes pessoas e instituições:

- Ao Prof. Dr. Octávio Nakano, pela amizade, estímulo e segura orientação no transcorrer das fases deste trabalho e início da carreira profissional;

- À Escola Superior de Agricultura de Lavras, MG, pela oportunidade e facilidades oferecidas para realização do Curso de Pós-Graduação em Entomologia;

- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão de uma bolsa de estudos;

- Aos Professores Dr. Sinval Silveira Neto, Dr. Gilberto Casadei de Batista e ao Dr. Jairo T.M. Abrahão, pelo incentivo, amizade e ensinamentos recebidos;

- Ao Departamento de Agricultura e Horticultura da ESALQ-USP, na pessoa do Prof. Dr. Jairo T.M. Abrahão, pela instalação e condução do campo experimental;

- Aos professores do curso de Pós-Graduação em Entomologia, ESALQ-USP, pelos valiosos ensinamentos recebidos;

- A Seção de Tecnologia de Fibras do Instituto Agronômico de Campinas, na pessoa do Dr. Nelson Paulieri Sabino, pela análise de fibra;

- À bibliotecária Srta. Maria Elizabeth Ferreira de Carvalho, pela revisão da literatura citada;

- Aos funcionários da Biblioteca da ESALQ-USP, em especial ao Sr. Luiz Carlos Veríssimo, pela colaboração;
- Ao Dr. Gilberto Casadei de Batista, pela versão do resumo para o inglês;
- Aos estagiários e funcionários do Departamento de Entomologia, ESALQ-USP, pela amizade e colaboração na realização deste trabalho;
- À Sra. Sônia Novaes Rasera, pelo serviço de datilografia.

ÍNDICE

página

1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	6
4. MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1. Local dos experimentos	20
4.2. Cultivar e tratos culturais	20
4.3. Estabelecimento da fase crítica do algodoeiro ao ataque da lagarta rosada <i>Pectinophora gossypiella</i> e seus efeitos so- bre a produção	21
4.3.1. Delineamento experimental	21
4.3.2. Tratamentos	22
4.3.3. Avaliação da infestação	23
4.3.4. Influência da lagarta rosada, <i>Pectinophora gossy- piella</i> sobre a queda dos órgãos frutíferos	23
4.3.5. Estado fenológico do algodoeiro	24
4.3.6. Colheita	24
4.3.7. Amostra para análise	25
4.3.8. Análise dos dados	25
4.4. Ensaio visando verificar a influência da população crescen- te de <i>Pectinophora gossypiella</i> , na infestação do algodoei- ro	25
4.4.1. Delineamento experimental	25

4.4.2. Tratamentos	26
4.4.3. Avaliações	26
4.4.4. Produção	26
4.4.5. Amostra para análise	26
4.5. Ensaio de eficiência de alguns inseticidas sobre <i>Pectinophora gossypiella</i> em pulverizações semanais	27
4.5.1. Delineamento experimental	27
4.5.2. Tratamentos	27
4.5.3. Avaliações e análise dos danos	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1. Estabelecimento da fase crítica do algodoeiro ao ataque da lagarta rosada, <i>Pectinophora gossypiella</i> e seus efeitos sobre a produção	31
5.1.1. Avaliação da infestação	31
5.1.2. Colheita	35
5.1.3. Análise de fibra	37
5.1.4. Análise de sementes	43
5.2. Influência da lagarta rosada, <i>Pectinophora gossypiella</i> , na queda dos órgãos frutíferos	45
5.3. Ensaio visando verificar a influência da população crescente de <i>Pectinophora gossypiella</i> na infestação do algodoeiro	57
5.4. Ensaio visando a eficiência de alguns inseticidas sobre <i>Pectinophora gossypiella</i> em pulverizações semanais	59

6. CONCLUSÕES	63
7. SUMMARY	65
8. LITERATURA CITADA	67

LISTA DE TABELAS

página

Tabela 1. Análise de terra do local do experimento. Média de 6 amostras. Piracicaba, SP. 1978	29
Tabela 2. Inseticidas e suas respectivas dosagens/ha usados no controle da lagarta rosada. Piracicaba, SP. 1978. ..	30
Tabela 3. Porcentagem de infestação da lagarta rosada, 110 dias após a germinação. Piracicaba, SP. 1978.	32
Tabela 4. Porcentagem de infestação da lagarta rosada, 135 dias após a germinação. Piracicaba, SP. 1978.	33
Tabela 5. Porcentagem de infestação da lagarta rosada, 165 dias após a germinação. Piracicaba, SP. 1978.	34
Tabela 6. Peso em gramas de algodão em caroço padronizadas para capulhos. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978. ..	36
Tabela 7. Índice de resistência (Pressley), em gramas por TEX. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978	38
Tabela 8. Comprimento de fibra em milímetros. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978.	39
Tabela 9. Índice de finura (Micronaire), escala "não linear" da leitura. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978 ...	40
Tabela 10. Índice de maturidade ($L^2/10^6 p$). Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978	41

Tabela 11. Índice de Uniformidade média de comprimento da fibra. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978	42
Tabela 12. Peso em gramas de 1000 (mil) sementes. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978	44
Tabela 13. Média de botões florais/planta. Cultivar IAC-13-1, Piracicaba, SP, janeiro-abril, 1978.	47
Tabela 14. Média de maçãs/planta. Cultivar IAC-13-1, Piracicaba, SP, janeiro-abril, 1978.	48
Tabela 15. Número final de maçãs/planta. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP, janeiro-abril, 1978	49
Tabela 16. Número de botões florais caídos por parcela. Cultivar IAC-13-1, Piracicaba, SP, janeiro-abril, 1978	50
Tabela 17. Números de maçãs caídas por parcela. Cultivar IAC-13-1, Piracicaba, SP, janeiro-abril, 1978	51
Tabela 18. Porcentagem de queda de órgãos frutíferos. Cultivar IAC-13-1, Piracicaba, SP, 1978	52
Tabela 19. Total de queda de botões florais/planta da 11a. a 18a. semanas após a germinação. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP, janeiro-abril, 1978.	53

Tabela 20. Total de queda de maçãs/planta, entre a 11a. a 18a. semanas após a germinação. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP, janeiro-abril, 1978	54
Tabela 21. N° de botões florais e maçãs caídas/parcela no tratamento testemunha e a precipitação semanal correspondente . Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP, 1978	55
Tabela 22. Porcentagem de infestação, 110 dias da germinação. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP, 1978.	57
Tabela 23. Porcentagem de infestação, 165 dias da germinação. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP, 1978	58
Tabela 25. Peso em gramas de 1000 sementes. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP, 1978	59
Tabela 26. Porcentagem de infestação e eficiência para os inseticidas testados. Piracicaba, SP, 1978	61

1. RESUMO

Diversos são os fatores que afetam a produção do algodoeiro, dentre eles destaca-se a lagarta rosada, *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1843) (Lepidoptera -Gelechiidae) pelos danos diretos causados à produção.

Em vista disso, foi elaborado o presente trabalho, que teve por objetivo avaliar os danos causados pela lagarta rosada na qualidade e quantidade de fibras bem como na produção de sementes, através do: estudo da fase crítica do algodoeiro ao ataque dessa praga, efeito da população crescente da praga na infestação do algodoeiro, ação da lagarta rosada sobre a queda dos órgãos frutíferos e efeito de novos inseticidas sobre a praga em questão.

Notou-se, quanto à infestação que, a fase crítica do algodoeiro foi aos 105 dias, quanto à produção essa fase foi aos 90 dias, pois os tratamentos realizados antes dessas fases não provocaram diminuição significativa da infestação nem aumento da produção. Houve proporcionalidade entre os tratamentos com diferentes porcentagens de infestação e as produ-

ções de algodão em caroço, sendo que para a infestação de 100% obteve-se uma queda de produção de aproximadamente 48,56%. Constatou-se também que a lagarta rosada não provocou queda de botões florais e maçãs e tão pouco reduziu a qualidade da fibra.

No ensaio instalado para verificar o efeito da população crescente desta praga na infestação e produção do algodoeiro constatou -se que houve diferença na porcentagem de infestação para os tratamentos com proteção antes dos 110 dias, ou seja, 60,75 e 90 dias; entretanto não houve diferença de produção de algodão em caroço e nem no peso de sementes.

No ensaio instalado visando a eficiência de alguns inseticidas no controle da lagarta rosada constatou-se que: decamethrin, permethrin, fenvalerate, carbaryl + melão e fentoato foram os mais eficientes, visto que, nas parcelas não tratadas (testemunha) a porcentagem de infestação foi de 87,64%.

2. INTRODUÇÃO

A lavoura algodoeira é uma das explorações agrícolas situadas entre as mais importantes, tendo como objetivo primordial, a obtenção de fibras naturais.

Ela se distribui entre mais de 70 países do mundo, sendo a maior parte entre o trópico de Capricórnio e o Paralelo 40^o. Quase 90% da área e mais de 90% da produção e consumo localiza-se no Hemisfério Norte (PASSOS, 1977).

O Comitê Consultivo Internacional de Algodão (ICAC) estima, preliminarmente, que o consumo mundial de algodão em pluma, na temporada de 1976/77, atingiu a 61,4 milhões de fardos de 217 kg contra 62,7 milhões na temporada de 1975/76. Esta queda está sendo atribuída, entre outras causas, à menor atividade têxtil, em vários países importantes, e ao arrefecimento econômico mundial, sobretudo no fim da temporada.

Por outro lado, fontes da indústria norte-americana de fibras afirmaram que a demanda internacional de todos os tipos de fibras au-

mentará em 17,7 milhões de toneladas até 1990 (Informe Agropecuário, 37(4): 33-34, 1978).

De acordo com o 3º levantamento realizado pelo IEA-CATI, a produção de algodão em caroço no Estado de São Paulo para 1978, está estimada em 397 mil toneladas, correspondendo à uma redução de 18% em relação à safra do ano anterior.

Para a região Meridional do Brasil, o Ministério da Agricultura estima a produção de algodão em caroço em 1,5 milhão de toneladas, representando um decréscimo de 18% comparativamente ao volume de 1,8 milhão de toneladas anunciado em dezembro de 1977. (Informações Econômicas, IEA-4/78).

O Brasil é o sexto produtor mundial de algodão e o primeiro da América Latina, contribuindo com cerca de 60% do total dessa produção. As exigências cada vez maiores do mercado consumidor requerem novas técnicas de cultivo com a finalidade de se obter produto de melhor finura, resistência e maturidade.

Dentre os fatores que mais afetam a produção destacam-se as pragas. Existem mais de uma dezena delas consideradas obrigatórias em qualquer programa de controle. A *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1843), vulgarmente conhecida como lagarta rosada do algodoeiro, constitui problema de máxima importância pelos enormes prejuízos que acarreta à cultura algodoeira nacional; no entanto, pouco se sabe sobre os seus hábitos e modo pelo qual ela deve ser controlada no momento mais adequado. A relação entre a planta e a praga também deve ser estudada mais detalhadamente, uma

vez que esta última está na dependência direta de seu hospedeiro.

O presente trabalho teve por objetivo estimar a perda ocasionada pela lagarta rosada do algodoeiro, *Pectinophora gossypiella* em condições de campo, através de estudos do comportamento da praga em relação à planta de algodão.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura realizada sobre *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1843), faz supor que a espécie é de origem indiana disseminada por quase todas as regiões do globo onde se cultiva o algodoeiro. Com referência à essa praga no Brasil, possivelmente, segundo Costa Lima, a sua introdução se deu em época anterior ao ano de 1911, mas a sua existência somente foi percebida posteriormente, com o incremento da cultura de algodão no país (FONSECA, 1952).

Com relação à biologia dessa praga, segundo literatura existente, o ciclo biológico da lagarta rosada é o seguinte:

Período de incubação	6 a 12 dias
Período larval	6 a 30 dias
Período pupal	6 a 24 dias
Período do adulto	7 a 15 dias

Se considerarmos que uma geração dura em média cerca de 1 mês, há possibilidade de surgirem 5 ou mais gerações no transcorrer de uma

safrã algodoeira na Zona Meridional do Brasil (PASSOS, 1977).

BRAZZEL e MARTIN (1957), reportando a literatura sobre o local de oviposição da lagarta rosada na planta de algodão cita que Busck (1917) observou que a maioria dos ovos, é colocada nas depressões longitudinais da maçã. Loftin (1921), observou que 51,7% dos ovos são colocados nas maçãs, 0,8% nos botões e o restante é distribuído pelas outras partes da planta. Notou também que 30,5% dos ovos são colocados na base das maçãs. Ohlendorf (1926) reportou que a mariposa prefere, em condições normais, colocar os ovos junto ao cálice.

BRAZZEL e MARTIN (1957) verificaram que nas primeiras 6 semanas de desenvolvimento da planta, 90% dos ovos são colocados nas diversas partes da planta. Durante o período de maior porcentagem de maçãs verdes a postura nestas é mais acentuada.

LUKEFAHR e GRIFFIN (1962) estudaram os estágios imaturos da lagarta rosada em casa de vegetação e no campo, a fim de determinar a duração do período de desenvolvimento e sobrevivência larval em relação à idade do botão floral ou maçã de algodão quando infestadas. A taxa de desenvolvimento larval foi mais rápida nas formas mais maduras de botões florais e maçãs, mas esse desenvolvimento foi mais rápido em botões florais quando comparado com maçãs. Uma maior sobrevivência foi obtida em maçãs, as quais foram infestadas com menos de 20 dias de idade quando comparadas com maçãs infestadas de mais idade.

NASR e AZAB (1970) notaram que as lagartas de *Pectinophora gossypiella* (Saunders) atacam tanto as orelhas como maçãs, sendo que as orelhas atacadas geralmente caem, e as remanescentes não abrem normalmente.

Ao surgirem as primeiras flores, as lagartas se alimentam dos estames e ovários. A maioria das lagartas preferem penetrar nas maçãs e botões durante a noite, sendo que 55% preferem as maçãs e 45% os botões. A lagarta leva em média 4 horas e 33 minutos, para entrar no botão e 5 horas e 39 minutos para penetrar na maçã.

WATSON e JOHNSON (1974) estudaram o desenvolvimento larval da lagarta rosada revelando que as lagartas de 4º e 5º estágio são encontrados na proporção 3:1, respectivamente. A duração do estágio larval foi semelhante, de 1,63 e 1,82 dias, respectivamente, para as de 4º e 5º estágios. As de 5º estágio requerem 3 dias a mais para completar seu desenvolvimento; a duração do estágio pupal foi semelhante para os dois grupos estudados.

Outro aspecto interessante a ser abordado é a queda prematura de órgãos frutíferos do algodoeiro.

LAGIERE (1969) define que a queda natural se denomina "shedding", podendo se tratar de botões florais ou de maçãs jovens em desenvolvimento mas nunca de flores. O "shedding" é uma reação fisiológica à uma alteração qualquer que afeta o comportamento do algodoeiro. As causas primárias dessa interação é devido à nutrição da planta e suas relações com o ambiente exterior: temperatura, água, parasitismo, etc. Esta reação da função de reprodução ante o desequilíbrio passageiro da planta contribui para atenuar consideravelmente as perdas como consequência de um parasitismo precoce, provocados pelas picadas de percevejos e principalmente, pela destruição dos botões provocados por *Heliothis*.

Antes disso, EATON (1955) fez uma completa revisão sobre o

assunto colocando em discussão o trabalho de *Ewing (1918)* que comparou a taxa de "shedding" com a umidade do solo e a taxa de evaporação em dois locais do Mississippi, supondo a existência de relações entre essas variáveis acima. Esse autor verificou que quando o verão atrasa ocorrem altíssimas taxas de "shedding" que corresponderam à uma baixa umidade ou alta evaporação, segundo esse autor *Lloyd (1921)*, concluiu que se a chuva cair entre o final da manhã e antes da tarde, causa um alto grau de "shedding" de maçã provavelmente pela destruição do grão de pólen, mas que *Cook (1921)* referiu-se a alguns autores que trataram o "shedding" como um mal, enquanto outros consideraram como hábito normal da planta, rejeitar um excesso de botões ou frutos jovens que não conseguiram chegar à maturidade. Depois do trabalho de *Mason (1922)* tornou-se conhecido o fato da planta do algodão reter tantas maçãs quanto ela pode suprir com carboidratos e nitrogênio, ou outros nutrientes, o que determinou a teoria nutricional do "shedding" das maçãs. Em suporte à essa teoria, mas sem o benefício de análise química, Mason verificou que uma defolhação provocou um intenso "shedding". *Bailej e Trought (1926)* de acordo com referências prévias, desenvolveram experimentos com contagens diárias, sobre a marcada influência que o "shedding" de botões tem sobre as curvas de florescimento. Admitiram a existência de um balanço do número de folhas e o número de maçãs em desenvolvimento, suportado pela planta de algodão; um período de intenso florescimento seria esperado a seguir, após algumas semanas, um período especialmente favorável para retenção dos botões. Se nesse tempo de intenso florescimento a planta já foi bem frutificada, inevitavelmente aconteceria que muitas dessas flores cairiam com maçãs jovens. *Dunlop, (1945)* reportou que, umidecendo flores abertas 2 vezes ao dia com um atomizador houve leve aumento no

"shedding". O mesmo autor concluiu que o "shedding" é excessivo quando se provoca o murchamento da planta por mais de 2 dias, em tempo nublado, temperatura ao redor de 38°C ou acima disso ou quando há excesso de água no solo.

DUNNAM et alii (1943) conduziram experimentos durante 1939 a 1941 para determinar a influência no rendimento em várias regiões algodoeiras, da espécie *Gossypium hirsutum* L., através da remoção manual dos botões florais em intervalos semanais, da 1a. a 9a. semana, após o aparecimento dos primeiros botões, chegando à conclusão que só a partir da 7a. semana uma redução de 50% dos botões causou uma diminuição na produção.

GODOY JUNIOR (1950) estabeleceu o quociente T/C, ou seja o quociente entre o total mensal de temperaturas médias e o total de chuvas em milímetros, para os meses de janeiro e fevereiro e verificou sua relação com o comportamento da cultura algodoeira, chegando à conclusão que nos anos considerados bons, no período considerado (janeiro e fevereiro) o quociente T/C foi superior a quatro, e que um quociente inferior a quatro deve ser considerado ruim para a cultura algodoeira, e tanto pior quanto menor for ele, porque traduz uma diminuição de calor ou aumento de precipitação.

EATON (1955) verificou que com a remoção de todos os órgãos de plantas de algodão houve uma retomada do crescimento, mais rápido florescimento, maior retenção de maçãs e uma nova quantidade de maçãs foi colocada no lugar.

STOCKTON et alii (1961) relatam que o "shedding" de maçãs da

planta do algodão pode ser devido a vários fatores do ambiente, incluindo a umidade do solo, danos de insetos, temperatura e nutrição da planta. Esses autores notaram uma discordância na literatura pois alguns autores citam que o aumento na frequência de irrigação provoca um aumento no "shedding" enquanto que outros citam o contrário. Tentando esclarecer esse ponto, esses autores estudaram a relação existente entre a frequência de irrigação com o "shedding" de maçãs e o crescimento do algodoeiro, concluindo que um aumento na frequência de irrigação provoca uma maior formação de flores e como consequência disso maior "shedding".

BRUCE e ROMKENS (1965) estudaram a relação entre a tensão de umidade do solo com a frutificação e o crescimento do algodão mencionando o trabalho de *Walhood (1961)* que verificou ser o aumento na altura da planta, o total de flores produzidas, e a crescente queda de maçãs, função do aumento de irrigação.

PACHECO e RODRIGUEZ (1968) estudando o desenvolvimento vegetativo de algodoeiro nas condições do vale de Yaqui, Sonora, México, concluíram para a variedade "Delta Pine Smooth Leaf" que um botão floral necessita de 3 semanas para se transformar em maçã e esta 6 semanas para chegar a capulho. Concluíram ainda que grande parte da produção é proveniente dos botões e maçãs produzidas nas primeiras quatro semanas.

COVARRUBIAS e PACHECO (1970) procuraram estabelecer os danos causados pelos insetos que destroem os botões florais, as flores e as maçãs no decorrer do ciclo vegetativo do algodão através da remoção manual dessas estruturas a partir da 3a. semana após o aparecimento dos primeiros botões, com a duração de 6 semanas. Essa remoção manual das

Órgãos frutíferos foi realizada em diferentes níveis quantitativos (0%, 33%, 66% e 100%) e em diferentes épocas do desenvolvimento da planta, ou seja, da 3a. a 9a. semana após o aparecimento dos primeiros botões florais, correspondendo aproximadamente a 6a. e 12a. semana após a emergência. Em relação aos efeitos dos danos sobre o rendimento das plantas, mostraram que um dano de 100% até a 8a. semana após a emergência não reduz o rendimento, mas que a partir da 9a. um dano de 100% é bastante crítico; o dano de 66% é elevado a partir da 11a. semana e particularmente na 12a. Um dano de 33% se reflete a partir da 11a. semana. Até esse período em que se eliminaram 5 maçãs e de 21 a 22 botões por planta, o algodoeiro restituiu sem problemas a carga, mas a partir da 12a. semana após a germinação, em que se eliminaram 14 maçãs e de 14 a 15 botões, os danos foram de 100%.

GARCIA (1971) afirma que uma segura proteção dos botões florais favorece uma carga excessiva de frutos na planta, originando uma queda elevada dessas estruturas, representados principalmente por maçãs nos primeiros estágios de formação.

FALCON e SMITH (1973) estudando a retenção de frutos na Califórnia com a variedade Acala SJ-1, verificaram que para 10 frutos produzidos apenas 2 ou 3 permanecem na planta, e que uma população de 25.000 a 75.000 plantas produzem aproximadamente 1,5 milhão de frutos mas apenas 200.000 a 300.000 chegam a capulho, sendo que a maioria cai entre a quinta e sexta semana após o início do florescimento.

Pelos estudos de *GARCIA (1975)* é durante o período de frutificação que as plantas efetuam a reposição de botões. Pelos resultados obtidos foi permitido estabelecer que o algodoeiro derruba 71,43% da sua car

potencial. Essa porcentagem de perda está assim distribuída: 69% das estruturas que caem são devido a fatores da planta e do solo e apenas 2 a 3% caem devido a danos de pragas. Essas estruturas caídas são geralmente maçãs em primeiro estágio de formação.

Sobre os danos provocados pela lagarta rosada, *HAMBLETON (1937)* cita que as flores atacadas por essa praga, murcham e caem da planta. Na maioria dos casos, contudo, foi constatado que os botões se transformam em flores, porém as partes destas, principalmente os estigmas e as anteras, são tão prejudicados que impedem a frutificação por não se realizar a fecundação.

HAMBLETON (1937) e *FONSECA (1952)* estimaram em 40% e 20% , respectivamente, a diminuição da produção, causada pela lagarta rosada, na lavoura algodoeira de São Paulo.

BRAZZEL e GAINES (1956) realizando experimentos em gaiolas de campo concluíram que são necessários de 6,4 a 9,6 larvas/maçã para provocar uma perda na qualidade da fibra e 12,9 larvas/maçãs para reduzir o rendimento e qualidade.

BRAZZEL e GAINES (1957) avaliando as perdas no rendimento e na qualidade da fibra verificaram que até 50% de infestação a única redução observada foi quanto a produção.

COUTINHO (1960) estimou em 30% a redução da produção provocado pela lagarta rosada em São Paulo.

LUKEFAHR e MARTIN (1963) encontraram que para os níveis de

infestação de 22,36 e 60% o número de larvas/maçã foi de 0,34; 0,93 e 1,89, respectivamente. Esses autores observaram que uma infestação de 60% reduz em 34% a produção. Reportando Adkisson (1960) dizem que só quando a infestação de maçã atinge a 60% é que se verifica perda na qualidade da fibra e que perdas na colheita foram detectadas a níveis mais baixos de infestação. Nos vários testes de fibra realizados os resultados demonstraram que, à medida que os níveis de infestação aumentavam houve uma tendência para a diminuição do comprimento das fibras, uma redução na resistência e um aumento na finura ou imaturidade.

Os resultados mostraram que na maioria dos casos, 1 larva por maçã causou aproximadamente o mesmo dano que 2 ou 3. Com o avanço na idade da maçã, o efeito danoso da larva foi menos evidente e o valor da produção foi reduzido para 34% com uma infestação de 60%.

NOBLE e ROBERTSON (1964) realizando inspeções diárias nas flores para verificar a presença da lagarta rosada, durante os primeiros 21 dias do florescimento, mostraram que a contagem de número de flores infestadas foi o melhor índice de desenvolvimento da população em botões florais do que aquele baseado na porcentagem de flores infestadas. A época ideal para se fazer esta amostragem foi do 8º ao 17º dia após o início do florescimento. Realizando experimentos em gaiolas verificaram que somente uma larva completa o seu desenvolvimento por botão floral.

Os trabalhos de *TOSCANO NETO (1962)*, *DAVIDSON e SEARA (1966)* estimaram as perdas causadas pela lagarta rosada à lavoura de algodão mocô, no nordeste brasileiro, da ordem de 5% e 11% respectivamente.

SANTOS (1967) verificou que as perdas devidas ao ataque da lagarta tosada, nas lavouras de algodão mocó no Ceará, alcançaram 14,4% da produção de sementes, com o mesmo valor correspondendo à quantidade de fibras danificadas.

WATSON e FULLERTON (1969) constataram uma perda de 24% no rendimento de semente para uma infestação de 18%. No ano seguinte (1968), não notaram diferença significativa para os níveis 42; 15; 21 e 25% de infestação, salientando que deve-se ter no mínimo 20% de infestação para tornar viável qualquer tipo de controle.

NASR e AZAB (1970) estudando a atividade da lagarta rosada, verificaram que as lagartas tanto atacam botões florais como maçãs, sendo que os botões atacados geralmente caem, e os remanescentes geralmente não abrem normalmente. Uma vez surgidas as primeiras flores, as larvas se alimentam dos estames e ovários.

SANTOS (1971) verificou que o método de amostragem de lojas atacadas ocorreu ser mais preciso ao método de contagem de maçãs atacadas. No entanto, apesar de parecer mais preciso, a estimativa pelo método de contagem de lojas praguejadas não corresponde, com inteiro rigor, às perdas reais, tanto em relação às fibras quanto às sementes, pois que algumas destas, dentro da loja afetada, podem escapar ao ataque ou serem atingidas numa fase em que as fibras já completaram o desenvolvimento.

KITTOCK e PINKAS (1971) sugerem que quanto à qualidade da fibra o ataque em si da lagarta rosada é de pouca importância, pois que realmente compromete a qualidade é o ataque posterior de microorganismos.

SLOSSER e WATSON (1972) verificaram que existe uma alta cor relação entre a % de maçãs infestadas e o número médio de larvas por maçã. A partir disso desenvolveram uma equação de regressão, que simplifica muito o método de amostragem, pois o método de se verificar o número médio de larvas por maçã é o mais preciso, porém requer 11 e 25 homens por hora para infestações de 25 e 58%, respectivamente, utilizando para isso 392 maçãs por levantamento. Notaram que é dispendido um tempo de 0,5 a 1,5 minu tos para se verificar quando uma maçã está simplesmente infestada. Considerando o tempo médio de 1 minuto, somente 6,5 homens por hora seriam requeridos para determinar a porcentagem de infestação dessa praga, tomando como amostra 392 maçãs.

SHAABAN e RADWAN (1974) estudaram para as condições do Egito, a infestação da lagarta rosada entre junho a setembro de 1972, verificando que a porcentagem de infestação de botões e flores aumenta com o aumento do número dessas estruturas, até que não apareçam as maçãs formadas. Daí em diante a porcentagem de infestação nas orelhas e flores decresce e das maçãs aumenta.

EL-SHAARAWY et alii (1975) verificaram que o nível de dano econômico para a lagarta rosada foi de 17 larvas ou 11% de infestação por 100 maçãs verdes.

EL-SAADANY et alii (1975) concluíram que a uma taxa de infestação de 1 larva de *Pectinophora gossypiella*/100 maçãs, causa uma perda mé dia de rendimento da ordem de 7 a 13%.

STEENWYH et alii (1976) estudaram o efeito da idade na sus-

etibilidade das maçãs de algodão atacadas por *Pectinophora gossypiella*, em testes de campo, concluindo que maçãs de todas as idades são suscetíveis ao ataque da lagarta de 3º instar. No entanto, maçãs com 14 a 21 dias de idade são mais suscetíveis, havendo correlação entre a idade da maçã e seu tamanho.

✓ *HENNEBERRY et alii* (1977) verificaram que uma infestação inicial de 21% com uma média de 0,5 larva/maçã passou em apenas 25 dias para 64% de infestação que possuía em média 2,0 larvas/maçã, e estimando uma perda de 333 kg/ha para uma infestação de 18%. Dois anos mais tarde na mesma época do ensaio anterior verificaram um aumento de 20 para 80% de infestação, com um aumento de larvas por maçã de 0,61 para 3,8. Estabeleceram também uma correspondência entre a % de infestação e o número de larvas / maçã, ou seja, para os níveis de 15; 24 e 31% de infestação o número de larvas/maçã foi de 0,41; 0,81 e 1,1, respectivamente.

Quanto aos métodos de controle dessa praga, *ROBERTSON* (1948) reportou o controle da lagarta rosada, com DDT em pó como sendo eficiente meio de controle visto causar uma redução no número de ovos colocados pela fêmea.

ADKISSON e WELLSO (1962) estudando o controle em laboratório, verificaram que o DDT não provoca a mortalidade dos adultos, mas a longevidade e a fecundidade desses, expostos a baixa dosagens do inseticida sofreram uma redução significativa, quando comparadas com as dos adultos não tratados.

TSAO e LOWRY (1963) salientaram que o tratamento das plan-

tas de algodão com DDT não impede a oviposição uma vez que o inseticida não possui ação repelente sobre os adultos. Embora tivesse ocorrido mortalidade de mariposas nos blocos tratados, o número de mariposas nos diferentes blocos se igualaram devido à migração proveniente das testemunhas. Por outro lado, o número de orifícios e larvas por maçã na testemunha foi significativamente alto em relação aos blocos tratados. A diferença, encontrada foi devido ao DDT que controlou as lagartas no seu primeiro instar, antes das mesmas penetrarem nos botões florais ou maçãs; todavia, o tratamento não impediu a reinfestação.

FIFE et alii (1963) relatam que várias práticas culturais ou métodos mecânicos, podem ser recomendados para o controle da lagarta rosada. Esses métodos seriam: a destruição dos restos de cultura logo após a colheita; promover o enterrio dos restos de vegetais; promover uma irrigação de inverno em regiões áridas; regular a data de semeadura e diminuir as brotações que aparecerem depois do final do ciclo do algodão.

CHAPMAN et alii (1963) referem-se ao método de antecipar o tratamento com inseticidas, 2 semanas antes do aparecimento das primeiras maçãs. Consideram que o tratamento precoce provocaria um controle mais efetivo da primeira fase de infestação.

MITCHELL et alii (1965) testaram vários inseticidas usando o controle de adultos da lagarta rosada, notando que o carbaryl teve uma boa eficiência sobre os adultos além de ter uma boa ação lagarticida.

WATSON (1968) enfatiza que o período mais vulnerável da la-

garta rosada é justamente quando a lagarta de último instar entra em diapausa no solo. Considera que nessa fase pode-se associar várias práticas culturais visando o controle dessa praga. Testando vários produtos granulados, notou que nenhum produto teve boa eficiência quando trabalhou com solo seco, mas quando usou solo úmido os inseticidas parathion 10% G e diazinon 5% G causaram uma mortalidade de quase 100%. Verificou também que o aldrin 20% G e o Temik 10% G não foram eficientes.

MARCHINI et alii (1977), visando substituir os inseticidas fosforados e carbomatados de curto efeito residual, realizaram um ensaio com inseticidas na formulação UBV, obtendo bons resultados quando se usou em aplicações semanais, clorpirifos etil, malathion e cidal + DDT.

KITTOCK et alii (1973, 1975, 1977 e 1978) verificaram que a eliminação das frutificações tardias através de reguladores de crescimento, não permite que a população de lagarta rosada tenha hospedeiro para entrar em diapausa e assim sobreviver de um ano para outro.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Local dos experimentos

Os experimentos de campo localizaram-se no campo experimental do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo.

4.2. Cultivar e tratos culturais

Antes da semeadura, procedeu-se a aração e gradeação do solo seguido de adubação baseada na análise de terra, (Tabela 1), usando -se para isso 45 kg de sulfato de amônia (1/3 na semeadura e o restante em cobertura aos 45 dias), 75 kg de super fosfato simples e 15 kg de cloreto de potássio, na base de 42 g da mistura/metro linear. Procedeu-se também a aplicação do herbicida TREFLAN em pré-emergência na base de 600 ml/100 litros de água.

O cultivar usado foi IAC-13-1 que segundo *GRIDI-PAPP (1973)*

É originário de Acala 5675, material mexicano, com as seguintes características:

- Porcentagem de fibra - 39,5
- Peso de um capulho - 6,0 g
- Peso de 100 sementes - 11,1 g
- Índice de maturidade - 54,0
- Uniformidade de comprimento - 42,0
- Índice Micronaire - 4,6
- Índice Pressley 1/8 - 20,2 g/tex
- Resistência do fio CS - 1176

A semeadura foi realizada no dia 20/11/1977, obedecendo ao espaçamento de 1 metro entre linhas na base de 35 kg de sementes com linter/ha. Após 30 dias, procedeu-se ao desbaste, deixando-se 5 a 6 plantas/metro linear. Aos 45 dias foi realizado uma capina, a adubação em cobertura e o chegado de terra.

4.3. Estabelecimento da fase crítica do algodoeiro ao ataque da lagarta rosada *Pectinophora gossypiella* e seus efeitos sobre a produção.

4.3.1. Delineamento experimental

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos ao acaso, com 6 tratamentos e 3 repetições. Cada parcela constou de 3 fileiras de plantas de 4,5 m de comprimento, contendo aproximadamente 27 plantas por fileira ou 81 por parcela. Adotou-se uma fileira de plantas como borda

dura lateral e 3 plantas entre tratamentos dentro da fileira.

4.3.2. Tratamentos

Neste ensaio, empregou-se a mistura de 3 inseticidas considerados eficientes a essa praga, a saber: Phentoato + Canfenoclorado (25-50) CE + DDT 50 PM, 6 ml + 0,5 g/litro, respectivamente, gastando-se aproximadamente 500 litros de solução/ha.

Todos os tratamentos receberam a mesma mistura de inseticidas, aplicados semanalmente obedecendo o seguinte esquema:

- Tratamento 1 - proteção a partir de 60 dias após a germinação.
- Tratamento 2 - proteção a partir de 75 dias após a germinação.
- Tratamento 3 - proteção a partir de 90 dias após a germinação.
- Tratamento 4 - proteção a partir de 105 dias após a germinação.
- Tratamento 5 - proteção a partir de 120 dias após a germinação.
- Tratamento 6 - isento de proteção durante todo o ciclo vegetativo.

4.3.3. Avaliação da infestação

A fim de acompanhar a infestação nos diversos tratamentos , foram realizados 3 levantamentos, a saber:

- 1º levantamento - 20/03/78 - aos 110 dias após a germinação.
- 2º levantamento - 13/04/78 - aos 135 dias após a germinação.
- 3º levantamento - 11/05/78 - aos 165 dias após a germinação.

A porcentagem de infestação foi realizada através da retirada e do exame de todas as maçãs de 5 plantas ao acaso/parcela. Obtido o total de maçãs infestadas e não infestadas, calculou-se a % de infestação.

4.3.4. Influência da lagarta rosada, *Pectinophora gossypiella* sobre a queda dos órgãos frutíferos.

Esse ensaio visou o estudo da influência da lagarta rosada na queda de botões florais e maçãs em início de desenvolvimento. Para isso adotou-se, para efeito de levantamento, 1 fileira de plantas das 3 que compunham uma parcela tratada.

Semanalmente, desde os 64 até 127 dias ou da 9a. a 18a. semanas após a germinação procedeu-se a contagem de todos os órgãos frutíferos caídos no solo.

Dado a dificuldade de estabelecer se a queda das estruturas frutíferas foi motivada por razões fisiológicas ("shedding") ou pelo ataque da praga, adotou-se a comparação entre os tratamentos através da análise de variância, a partir dos totais de queda durante as 10 semanas de levantamentos.

4.3.5. Estado fenológico do algodoeiro

Com o intuito de verificar qual a percentagem de órgãos que permanecem na planta, procedeu-se ao estudo fenológico do algodoeiro através da marcação prévia de 2 plantas/parcela, ou seja, 6 plantas por tratamento. Conjuntamente com a contagem dos órgãos caídos no solo, fez-se também a contagem do nº de botões florais, flores e maçãs existentes nas plantas previamente marcadas. A partir desses dois dados, ou seja, queda e produção da planta por semana, verificou-se a influência da lagarta rosada sobre a queda das estruturas frutíferas.

4.3.6. Colheita

Foram realizadas 3 colheitas manuais, aos 145, 165 e 180 dias após a germinação. Tomou-se o cuidado de colher apenas o algodão das lojas totalmente ou parcialmente abertas, deixando de colher as fibras provenientes de lojas não abertas, de modo que o material colhido foi representado por fibras provenientes de maçãs sadias ou atacadas pela lagarta mas que conseguiram abrir total ou parcialmente. Além de se colher amostras dos diversos tratamentos, procedeu-se também a colheita de capulhos

100% atacados e isentos de ataque, para se ter um termo de comparação com os demais tratamentos com infestações intermediárias.

4.3.7. Amostra para análise

Realizadas as 3 colheitas procedeu-se a mistura homogênea do material em forma de algodão em caroço e retirou-se uma amostra de 200 g , que foram enviadas para a secção de fibras do Instituto Agronômico de Campinas, São Paulo, para a análise convencional da fibra. As características de fibra determinadas foram: Comprimento, Uniformidade, Micronaire , Pressley e Maturidade. Procedeu-se também ao peso de 1000 (mil) sementes.

4.3.8. Análise dos dados

Obtidos os dados de infestação, queda de órgão, produção e análise de fibras, procedeu-se a análise da variância através do teste F e de Tukey, a fim de verificar as possíveis diferenças estatísticas existentes.

4.4. Ensaio visando verificar a influência da população crescente de *Pectinophora gossypiella*, na infestação do algodoeiro.

4.4.1. Delineamento experimental

Este ensaio constou de 2 tratamentos com 2 repetições. Cada parcela constou de 10 fileiras de 11 metros, adotando-se 2 fileiras co-

mo bordadura. Este tipo de esquematização foi realizado para permitir o uso do teste de χ^2 .

4.4.2. Tratamentos

Os tratamentos receberam pulverizações semanais com os mesmos inseticidas do teste anterior nas mesmas dosagens, a saber:

- Tratamento 1 - proteção durante todo o ciclo da cultura.
- Tratamento 2 - proteção depois dos 110 dias após a germinação.

4.4.3. Avaliações

Foram realizadas 2 avaliações de infestação aos 110 dias (20/03/78) e aos 165 dias (11/05/78) após a germinação, através da retirada de todos os órgãos de 10 plantas/repetição.

4.4.4. Produção

Foram realizadas 3 colheitas manuais aos 145, 165 e 180 dias após a germinação, seguindo a mesma metodologia do ensaio anterior.

4.4.5. Amostra para análise

Realizadas as 3 colheitas manuais o procedimento a seguir foi igual ao do ensaio anterior.

4.5. Ensaio de eficiência de alguns inseticidas sobre *Pectinophora gossypiella* em pulverizações semanais.

4.5.1. Delineamento experimental

O delineamento estatístico adotado foi o de experimento inteiramente casualizado com 10 tratamentos e 3 repetições. Cada parcela constou de 3 fileiras de plantas com 11 m de comprimento cada. Adotou-se como parcela útil a fileira central para efeito de avaliação. A bordadura entre linhas constou de 2 fileiras de plantas.

4.5.2. Tratamentos

Os tratamentos utilizados neste ensaio encontram-se relacionados na Tabela 2 com as respectivas dosagens.

Os produtos foram aplicados a partir de 80 dias após a germinação com o intuito de avaliar simplesmente o efeito dos produtos sobre essa lagarta.

As pulverizações a base de 200 l de solução/ha tiveram início em meados de fevereiro de 1978, e as aplicações foram semanais num total de 4.

4.5.3. Avaliações e análise dos danos

As avaliações foram realizadas através da amostragem de ma-

ças atacadas em cada tratamento, através da retirada e do exame de todas as maçãs de 5 plantas ao acaso/parcela. Obtido o total de maçãs infestadas e não infestadas, calculou-se a % de infestação, que foram usadas para o cálculo da eficiência através da fórmula de ABBOTT:

$$\% E = \frac{\% \text{ infest. test.} - \% \text{ infest. trat.}}{\% \text{ infest. test.}} \times 100$$

Tabela 1. Análise de terra do local do experimento. Média de 6 amostras.

Piracicaba, SP. 1978.

Teor trocável em miliequivalentes/100 g de terra							
pH	Carbono orgânico %	Fosforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Alumínio	Hidrogênio
		PO ₄	K+	Ca++	Mg++	Al+++	H+
5,7	1,21	0,122	0,461	4,640	1,144	0,128	4,13

Tabela 2. Inseticidas e suas respectivas dosagens/ha usados no controle da lagarta rosada. Piracicaba, SP. 1978.

Trat.	Ingrediente ativo	Produto comercial	Concentração	Dosagem/ha
1	carbaryl	Sevin	80 PM	1,25 kg
2	clorpirifos-etil	Lorsban	48,8 CE	1,5 l
3	fentoato	Cidial	50 CE	2,4 l
4	carbaryl + melão	Sevimol	36*	4,0 l
5	metomil	Lanate	90 CE	0,5 kg
6	(fentoato + canfe- noclorado) + DDT	(Cidial + Toxo- feno) + DDT	(25 + 50) CE + 50 PM	2,0 l + 0,5 kg
7	decmethrin	Decis	2,5 CE	0,4 l
8	permethrin	Ambush	50 CE	0,2 l
9	fenvaterate	Sumicidin	20 CE	0,6 l
10	testemunha			

* Formulação especial em forma de isca.

5. RESULTADOS e DISCUSSÃO

5.1. Estabelecimento da fase crítica do algodoeiro ao ataque da lagarta rosada, *Pectinophora gossypiella* e seus efeitos sobre a produção.

5.1.1. Avaliação da infestação

Os resultados obtidos com a porcentagem de infestação aos 110, 135 e 165 dias após a germinação são apresentados, respectivamente, na Tabela 3, 4 e 5, que mostram os contrastes entre as médias avaliadas pelo teste de Tukey, com os dados transformados em $\arcsin \sqrt{P/100}$ considerando que F foi significativo ao nível de 1% de probabilidade. Através dessas tabelas observa-se que na testemunha, aos 110 dias após a germinação, a infestação era de aproximadamente 37,36% e que decorridos apenas 25 dias, essa infestação passou para 82,13%. Esses resultados vem confirmar os de *HENNEBERRY et alii* (1977) que verificaram que uma infestação de 21% passou em apenas 25 dias para 64% e no ano posterior de 20 para 80%.

A fase crítica do algodoeiro em relação a praga, do ponto

de vista da infestação, foi aos 105 dias, pois os tratamentos que sofreram proteção aos 60, 75 e 90 dias não diferiram do tratamento que sofreu proteção após 105 dias.

Tabela 3. Porcentagem de infestação da lagarta rosada, 110 dias após a germinação. Piracicaba, SP. 1978.

Tratamentos	Repetições			$\bar{m}$	média <u>a/</u>	Tukey <u>b/</u>
	I	II	III			
1	10,20	8,70	9,50	9,46	17,91	a
2	9,00	10,20	11,80	10,33	18,73	a
3	11,10	7,80	13,40	10,76	19,05	a
4	32,40	26,10	28,30	28,33	32,52	b
5	33,30	30,00	38,80	34,03	35,56	b
6	33,80	43,80	28,50	35,36	36,42	b

a/ Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

b/ Médias transformadas em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$.

- Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 3 transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	5	1223,80	244,76	29,84**
Blocos	2	2,28	1,14	0,13
Resíduo	10	82,02	8,20	
Total	17	1308,11		
$\bar{m} = 26,71$		D.M.S. = 10,63		C.V. = 10,70%

Tabela 4. Porcentagem de infestação da lagarta rosada, 135 dias após a germinação. Piracicaba, SP. 1978.

Tratamentos	Repetições			$\hat{m}$	média <u>b/</u>	Tukey <u>a/</u>
	I	II	III			
1	25,90	27,80	18,60	24,10	29,32	a
2	30,00	42,90	29,00	33,96	35,57	ab
3	55,00	64,10	40,50	53,20	46,86	abc
4	53,50	76,70	45,70	58,60	50,18	bcd
5	67,80	73,30	74,70	71,93	58,04	cd
6	76,40	82,90	87,10	82,13	65,15	d

a/ Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

b/ Médias transformadas em arc sen $\sqrt{P/100}$.

- Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 4 transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$. Experimentos em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	5	2.709,48	541,89	25,43**
Blocos	2	175,61	87,80	4,12
Resíduo	10	213,17	21,31	
Total	17	3.098,26		

$\hat{m} = 47,52$

D.M.S: = 17,63

C.V: = 9,70%

Tabela 5. Porcentagem de infestação da lagarta rosada, 165 dias após a germinação. Piracicaba, SP. 1978.

Tratamentos	Repetições			$\bar{m}$	média <u>b/</u>	Tukey <u>a/</u>
	I	II	III			
1	21,90	28,20	40,40	30,16	33,15	a
2	26,40	30,20	34,70	30,43	33,45	a
3	57,70	44,00	44,50	48,73	44,27	ab
4	70,20	70,40	44,90	61,83	52,00	abc
5	85,90	82,90	69,80	79,53	63,99	bc
6	85,40	85,10	90,50	87,00	68,96	c

a/ Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

b/ Médias transformadas em arc sen $\sqrt{P/100}$.

- Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 5 transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	5	3.388,88	677,78	19,85**
Blocos	2	13,61	6,80	0,20
Resíduo	10	341,51	34,15	
Total	17	3.7441,06		

m = 49,20

D.M.S. = 21,69

C.V. = 11,88%

5.1.2. Colheita

A Tabela 6 fornece o peso em gramas de algodão em caroço para os diversos tratamentos realizados em correspondência com a porcentagem de infestação desde 0% até 100%. Pelos resultados dessa tabela, observa-se que uma infestação de 30,16% reduz em 19,12% a produção e para uma infestação de 100% a redução é de 48,56%, sendo proporcionais às infestações e às produções entre os dados citados.

Os resultados do experimento em questão se aproximam em muito do trabalho de *LUKEFAHR e MARTIN (1963)* que observaram uma redução de 34% na produção para uma infestação de 60%, pois para o tratamento 4 uma infestação de 61,83% reduziu em 32,00% a produção de algodão.

A fase crítica do algodoeiro em relação a praga, do ponto de vista de produção, foi aos 90 dias, visto que os tratamentos que sofreram proteção aos 60 e 75 dias não diferiram do tratamento que sofreu proteção depois dos 90 dias.

Tabela 6. Peso em gramas de algodão em caroço padronizadas para 200 capulhos. Cultivos IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978.

Trat.	Repetições			Σ	$\bar{m}$	% infesta- ção	% queda ^{b/} de produção	Tukey ^{a/}
	I	II	III					
1	917,0	923,0	948,0	2788,0	929,3	30,16	19,12	b
2	910,0	905,0	935,0	2750,0	916,6	30,43	20,22	bc
3	829,0	830,0	957,0	2616,0	872,0	48,77	24,10	bcd
4	727,0	813,0	804,0	2344,0	781,3	61,83	32,00	cde
5	687,0	706,0	785,0	2178,0	726,0	79,53	36,81	def
6	630,0	680,0	579,0	1889,0	629,6	87,00	45,20	ef
100% atac.	620,0	571,0	582,0	1773,0	591,0	100,00	48,56	e
Sem atac.	1170,0	1145,0	1132,0	3447,0	1149,0	0,00	-	a

^{a/} Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

^{b/} Realizado em função do tratamento sem ataque

- Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 6. Experimento em blocos ao caso. Piracicaba, SP. 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	7	693.267,0	99.038,0	54,4**
Blocos	2	3.454,0	1.727,0	0,9
Resíduo	14	25.481,0	1.820,0	
Total	23	722.202,0		
$\bar{m} = 84,4$ D.M.S. = 154,4 C.V. = 5,17%				

5.1.3. Análise de fibra

Nas Tabelas 7,8,9,10 e 11 estão: o Índice de resistência, Comprimento de fibra, Índice de finura, Índice de maturidade e Índice de Uniformidade, bem como as respectivas análises de variância.

Pelos dados apresentados verifica-se que não houve diferença entre as médias dos diferentes tratamentos para nenhum dos índices estudados não concordando com os resultados obtidos por *LUKEFAHR e MARTIN (1963)* que verificaram uma redução na qualidade de fibra com infestação acima de 60%, entretanto concorda com os resultados de análise de fibra, pois esses autores afirmam que a medida que os níveis de infestação aumentam há uma tendência para a diminuição do comprimento das fibras, uma redução na resistência e um aumento na finura ou imaturidade.

KITTOCK e PINKAS (1971) sugerem que quanto a qualidade da fibra o ataque da lagarta rosada é de pouca importância, mas que esse ataque compromete a qualidade devido a posterior invasão de microrganismos.

Tabela 7. Índice de resistência (Pressley), em gramas por TEX. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978.

Trat.	Repetições			Σ	$\bar{m}$	Tukey $\frac{a}{\bar{m}}$	% infestação
	I	II	III				
1	18,49	20,55	17,81	56,85	18,95	a	30,16
2	18,09	19,11	16,82	54,02	18,01	a	30,43
3	17,99	19,10	18,47	55,56	18,52	a	48,73
4	18,11	17,33	18,25	53,69	17,90	a	61,83
5	18,82	17,37	19,88	56,07	18,69	a	79,53
6	18,31	18,75	17,46	54,52	18,17	a	87,00
100% atac.	16,33	18,80	16,08	51,21	17,07	a	100,00
Sem atac.	16,73	14,40	16,78	47,91	15,97	a	0,00

$\frac{a}{\bar{m}}$ Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

- Análise da variância dos dados apresentados no Tabela 7. Experimentos em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	7	24,12	3,45	3,25**
Blocos	2	0,97	0,49	0,46
Resíduo	14	14,87	1,06	
Total	23	39,96		

$\bar{m} = 17,9$

D.M.S. = 3,73

C.V. = 5,75%

Tabela 8. Comprimento de fibra em milímetros. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978.

Trat.	Repetições			Σ	$\bar{m}$	Tukey $\frac{a}{\bar{m}}$	% infestação
	I	II	III				
1	26,89	27,43	26,47	80,79	26,93	a	30,16
2	26,92	26,00	27,25	80,17	26,72	a	30,43
3	27,47	25,99	26,17	79,63	26,54	a	48,73
4	25,93	26,33	26,03	78,29	26,10	a	61,83
5	26,53	24,93	26,31	77,77	25,92	a	79,53
6	27,43	25,83	25,90	79,16	26,39	a	87,00
100% atac.	27,03	27,93	27,04	81,99	27,33	a	100,00
Sem atac.	25,98	25,71	26,78	78,48	26,16	a	0,00

a/ Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

- Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 8. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	7	4,65	0,66	1,57 (n.s.)
Blocos	2	1,03	0,52	1,23
Resíduo	14	5,93	0,42	
Total	23	11,61		

$\bar{m} = 26,51$

D.M.S. = 2,35

C.V. = 2,45%

Tabela 9. Índice de finura (Micronaire), escala "não linear" de leitura
Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978.

Trat.	Repetições			Σ	$\bar{m}$	Tukey $\frac{a}{b}$	% infestação
	I	II	III				
1	4,40	3,70	3,80	11,90	3,97	a	30,16
2	3,90	3,70	4,00	11,60	3,87	a	30,43
3	4,00	4,00	4,10	12,10	4,03	a	61,83
4	3,80	3,70	3,70	11,20	3,73	a	61,83
5	3,80	3,70	3,80	11,30	3,77	a	79,53
6	3,50	3,60	3,70	10,80	3,60	a	87,00*
100% atac.	4,00	4,10	4,20	12,30	4,10	a	100,00
Sem atac.	3,70	3,50	3,60	10,80	3,60	a	0,00

$\frac{a}{b}$ Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

- Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 9. Experimentos em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,76	0,11	5,50**
Blocos	2	0,08	0,04	2,00
Resíduo	14	0,33	0,02	
Total	23	1,17		

$\bar{m} = 3,83$

D.M.S. = 0,51

C.V. = 3,66%

Tabela 10. Índice de maturidade ($L^2/10^6 p$) ^{b/}. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978.

Trat.	Repetições			Σ	$\bar{m}$	Tukey ^{a/}	% infestação
	I	II	III				
1	13,09	12,87	13,92	39,88	13,29	a	30,16
2	14,10	15,75	14,07	43,92	14,64	a	30,43
3	14,62	14,72	13,00	42,34	14,11	a	48,73
4	15,28	14,76	14,90	44,94	14,98	a	61,83
5	13,59	15,01	14,76	43,36	14,45	a	79,53
6	15,10	15,13	14,81	45,04	15,01	a	87,00
100% atac.	12,98	13,51	12,84	39,33	13,11	a	100,00
Sem atac.	13,58	15,41	14,42	43,41	14,47	a	0,00

^{a/} Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

^{b/} Os valores 11,0 e 14,0 correspondem, respectivamente, a 70% e 49% de maturidade determinada pelo método de soda cáustica 18%.

- Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 10. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	7	10,77	1,54	3,67 *
Blocos	2	1,80	0,90	2,14
Resíduo	14	5,84	0,42	
Total	23	18,41		

$\bar{m} = 14,26$

D.M.S. = 2,35

C.V. = 4,56%

Tabela 11. Índice de Uniformidade média de comprimento da fibra. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP. 1978.

Trat.	Repetições			Σ	m̄	Tukey ^{a/}	% infestação
	I	II	III				
1	40,46	39,35	38,84	118,65	44,37	a	30,16
2	42,26	40,57	38,30	121,13	40,38	a	30,43
3	40,59	40,20	39,64	120,43	40,14	a	48,33
4	39,03	40,06	39,65	118,74	39,58	a	61,83
5	26,53	40,44	37,83	104,80	34,93	a	79,53
6	40,18	41,00	40,73	121,91	40,64	a	87,00
100% atac.	42,21	39,63	41,52	123,36	41,12	a	100,00
Sem atac.	37,02	39,30	40,17	116,49	38,83	a	0,00

^{a/} Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

- Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 11. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	7	78,97	11,28	1,33 (n.s.)
Blocos	2	9,84	4,92	0,58
Resíduo	14	118,97	8,50	
Total	23	207,78		

m̄ = 39,40

D.M.S. = 10,57

C.V. = 7,41%

5.1.4. Análise de sementes

A tabela 12 mostra o peso em gramas de 1000 (mil) sementes dos diferentes tratamentos estudados juntamente com a análise da variância.

Quanto ao peso de 1000 (mil) sementes, não ocorreram diferenças entre os tratamentos, fato discordante de *WATSON e FULLERTON (1969)* que constatarem perda de 24% do rendimento de sementes para uma infestação de 38%. enquanto *SANTOS (1967)* verificou que as perdas devido ao ataque da lagarta rosada, nas lavouras de algodão mocó no Ceará, Br, alcançaram 14,4% da produção de sementes.

Essas diferenças acima se devem possivelmente às diferentes maneiras de se colher o algodão, pois os autores não citam claramente como foi realizada a colheita, que pode ser realizada através da "apanha" total de todas as fibras e sementes atacadas mesmo as provenientes de lojas quase que totalmente fechadas, fato que não aconteceu no trabalho em questão, visto que, a "apanha" visou apenas fibras provenientes de lojas parcial ou totalmente abertas, procurando simular ao máximo as condições da "apanha" manual tradicional. Portanto, através dessa observação, os capulhos que são normalmente colhidos, não são afetados diretamente por essa praga.

Tabela 12. Peso em gramas de 1000 (mil) sementes ^{a/}. Cultivar IAC-13 -1.
Piracicaba, SP. 1978.

Trat.	Repetições			Σ	m̄	Tukey	% infestação
	I	II	III				
1	101,80	95,50	99,50	296,80	98,93	a	30,16
2	101,20	96,90	102,30	300,40	101,13	a	30,43
3	100,30	102,00	97,50	299,80	99,93	a	48,73
4	96,70	99,80	93,70	290,20	96,73	a	61,83
5	102,30	98,80	98,10	299,20	99,73	a	79,53
6	103,80	94,00	89,20	286,20	95,40	a	87,00
100% atac.	90,30	91,40	90,60	272,30	90,76	a	100,00
Sem atac.	113,30	102,20	108,70	324,20	108,06	a	0,00

^{a/} Calculado de acordo com as "Regras para análise de semente" do Ministério da Agricultura. Apostila do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, SP.

- Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 12. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	7	352,41	50,34	1,88 (n.s.)
Blocos	2	28,12	14,06	0,52
Resíduo	14	374,01	26,71	
Total	23	754,54		

m̄ = 98,74

D.M.S. = 18,7

C.V. = 5,24%

5.2. Influência da lagarta rosada, *Pectinophora gossypiella*, na queda dos órgãos frutíferos.

A Tabela 13 mostra o desenvolvimento semanal dos botões florais/planta, podendo se notar que o período mais intenso de formação de botões florais esteve compreendido entre a 9a. e 13a. semana da germinação, sendo que depois disso o número de botões formados diminuiu rapidamente.

A Tabela 14 mostra o desenvolvimento semanal de maçãs/planta onde se nota que entre a 11a. e 12a. semanas ocorreu uma maior formação de maçãs, que aumentou em número até a 14a. e 15a. semanas para posteriormente sofrer um pequeno decréscimo.

Nota-se através da Tabela 15 que a produção final de maçãs/planta não variou quando se comparou os tratamentos entre si.

As Tabelas 16 e 17 mostram, respectivamente, o número de botões florais e maçãs que caíram por parcela para o período em estudo, ou seja, da 11a. a 18a. semanas da germinação, sendo que o período de maior queda de botões florais esteve compreendido entre a 13a. e 15a. semana e para maçãs esse período se estendeu até a 17a. semana.

A Tabela 18 mostra que houve uma queda média de 48,38% das estruturas frutíferas formadas pela planta de algodão.

As Tabelas 19 e 20 mostram, respectivamente, que não houve diferença de queda de botões florais e maçãs para os diversos tratamentos, concordando com os estudos de *GARCIA (1975)* que estabeleceu que o algodoeiro perde 71,43% da sua carga potencial, sendo que 69% das estruturas que

caem são devido a fatores da planta e do solo e apenas 2 a 3% devido a danos de pragas. Essas tabelas mostram que mesmo infestações da ordem de 87,00% aos 165 dias da germinação, não causaram queda dos órgãos frutíferos, pois não houve diferença entre as parcelas tratadas e a testemunha.

O Gráfico 1 mostra a precipitação e as curvas de queda de maçãs e botões florais na testemunha, através de dados semanais, apresentados na Tabela 2. O estudo da correlação entre a precipitação e a queda das maçãs e botões florais mostra as seguintes equações de regressão:

maças:

$$Y = 112,74 - 1,91 X$$

$$r = -0,43 \text{ (n.s.)}$$

botões:

$$Y = 12,37 + 0,13 X$$

$$r = 0,09 \text{ (n.s.)}$$

Verificou-se que não houve correlação entre a precipitação e a queda dos órgãos frutíferos, embora tenha sido notado por ocasião dos levantamentos semanais que fortes chuvas provocaram uma maior queda, indicando que a planta derruba naturalmente uma certa porcentagem de órgãos frutíferos, e que essa queda pode ser contínua ou não, no decorrer da semana, dependendo da manifestação de fatores mecânicos.

Tabela 13. Média de botões florais/planta. Cultivar IAC-13-1, Piracicaba, SP., janeiro-abril, 1978.

Trat.	Repeti- ções	Semanas após a germinação									
		9a.	10a.	11a.	12a.	13a.	14a.	15a.	16a.	17a.	18a.
1	I	9,0	16,4	17,0	18,0	13,6	9,3	4,0	0,3	0,0	0,0
	II	9,0	12,6	13,2	14,8	7,6	2,0	0,3	0,0	0,0	0,0
	III	6,2	10,2	12,6	14,0	9,0	9,0	2,3	0,0	0,0	0,0
	$\hat{m}$ ^{a/}	8,1	8,9	14,3	15,6	10,1	6,8	2,3	0,1	0,0	0,0
2	I	8,2	11,6	11,6	14,2	9,6	5,0	1,3	0,3	0,0	0,0
	II	7,6	10,6	11,6	14,7	5,2	2,0	0,6	0,0	0,0	0,0
	III	7,6	11,0	15,0	12,5	9,3	2,6	0,6	0,3	0,0	0,0
	$\hat{m}$	7,8	11,1	12,7	13,8	8,0	3,2	0,8	0,2	0,0	0,0
3	I	9,6	13,2	12,0	17,6	10,3	5,3	1,0	0,0	0,0	0,0
	II	7,0	11,0	12,6	15,6	10,0	4,0	0,3	0,0	0,0	0,0
	III	11,2	16,2	15,6	17,0	12,0	5,6	0,3	0,0	0,0	0,0
	$\hat{m}$	9,3	13,6	13,4	16,7	10,8	5,0	0,5	0,0	0,0	0,0
4	I	8,4	12,2	10,0	11,4	6,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	II	9,2	11,8	18,0	17,6	12,0	3,6	1,3	0,0	0,0	0,0
	III	7,0	10,6	12,8	16,0	10,0	6,6	1,3	0,0	0,0	0,0
	$\hat{m}$	8,2	11,5	13,6	19,5	9,3	4,1	0,9	0,0	0,0	0,0
5	I	5,6	7,4	7,0	9,2	6,0	3,3	3,0	0,6	0,0	0,0
	II	6,0	9,4	11,8	12,2	10,0	6,0	4,3	0,3	0,0	0,0
	III	13,0	14,8	18,2	12,7	7,3	1,3	0,5	0,3	0,0	0,0
	$\hat{m}$	8,2	10,5	12,3	11,4	7,8	3,5	2,6	0,4	0,0	0,0
6	I	9,4	12,8	11,0	15,2	14,0	5,0	1,3	0,6	0,0	0,0
	II	9,7	12,4	10,4	10,6	6,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	III	7,2	8,8	8,8	9,6	8,0	4,6	0,6	0,0	0,0	0,0
	$\hat{m}$	8,7	11,3	10,1	11,8	9,6	3,7	0,6	0,2	0,0	0,0

^{a/} Média/planta

Tabela 14. Média de maçãs/planta. Cultivar IAC-13-1, Piracicaba, SP, janeiro-abril, 1978.

Trat.	Repetições	Semanas após a germinação										b/
		9a.	10a.	11a.	12a.	13a.	14a.	15a.	16a.	17a.	18a.	
1	I	0,2	1,8	3,8	11,8	13,3	16,0	18,0	19,6	18,3	17,0	
	II	0,4	1,0	6,6	10,6	10,6	12,0	12,0	12,0	9,3	10,0	
	III	0,0	1,0	3,2	7,5	12,6	14,0	16,6	15,0	13,3	12,0	
	$\hat{m}$ a/	0,2	1,3	4,5	10,0	12,2	14,0	15,5	14,6	13,7	13,0	
2	I	0,6	0,6	5,2	10,4	12,3	13,0	13,6	13,3	11,6	10,3	
	II	0,4	1,4	4,0	11,7	9,7	11,7	13,0	11,6	10,3	9,3	
	III	0,2	2,2	4,8	5,6	12,6	16,6	17,6	14,5	14,3	10,3	
	$\hat{m}$	0,4	1,4	4,7	9,2	11,5	13,8	14,7	13,2	12,1	10,0	
3	I	0,0	2,0	4,8	10,8	15,3	17,3	18,0	13,0	11,3	13,6	
	II	0,0	0,8	7,8	7,4	11,3	12,6	15,3	14,3	14,0	14,0	
	III	0,2	2,2	6,6	16,2	19,0	21,6	22,6	18,0	15,3	15,5	
	$\hat{m}$	0,1	1,7	5,1	11,5	15,2	17,2	18,6	15,1	13,5	14,4	
4	I	0,2	2,2	5,4	10,4	10,6	12,3	9,3	8,3	8,0	6,6	
	II	0,2	1,2	3,6	10,4	12,6	15,6	14,6	13,6	9,6	13,0	
	III	0,0	1,6	3,4	9,0	9,0	15,3	16,0	15,3	13,3	11,3	
	$\hat{m}$	0,1	1,7	4,1	9,9	10,7	14,4	13,2	12,4	10,3	10,3	
5	I	0,0	1,0	3,6	5,2	10,0	14,3	11,0	13,0	8,0	9,0	
	II	0,0	0,8	3,2	8,8	10,3	12,6	12,6	13,6	12,0	10,0	
	III	0,6	4,8	8,2	15,0	10,6	12,3	11,6	8,6	9,3	9,3	
	$\hat{m}$	0,2	2,2	5,0	9,7	10,3	13,1	11,7	11,7	9,8	9,4	
6	I	0,6	1,6	5,4	10,6	9,6	12,3	14,0	13,6	15,0	15,0	
	II	0,8	3,0	6,8	10,2	10,0	10,3	11,0	10,6	10,6	10,3	
	III	0,4	1,8	4,2	8,3	8,6	8,3	10,0	8,6	8,3	8,0	
	$\hat{m}$	0,6	2,1	5,5	9,7	7,2	10,3	11,7	10,9	11,3	11,1	

a/ Média/planta

b/ Produção final

Tabela 15. Número final de maçãs/planta. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP., janeiro-abril, 1978.

Trat.	Repetições			Σ	$\bar{m}$	Tukey <u>a/</u>
	I	II	III			
1	10,7	10,0	12,0	39,0	13,0	a
2	10,3	9,3	10,3	29,9	9,9	a
3	13,6	14,0	15,5	43,1	14,4	a
4	6,6	13,0	11,3	30,9	10,3	a
5	9,0	10,0	9,3	28,3	9,4	a
6	15,0	10,3	8,0	33,3	11,1	a

a/ As médias seguidas dos mesmos letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

- Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 15. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP., 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	5	55,73	11,14	1,51 (n.s.)
Bloco	2	2,78	1,39	0,18
Resíduo	10	73,84	7,38	
Total	17	132,36		

$\bar{m} = 11,36$

D.M.S. = 10,07

C.V. = 23,85%

Tabela 16. Número de botões florais caídos por parcela. Cultivar IAC-13-1, Piracicaba, SP., janeiro-abril, 1978.

Trat.	Repetições	Semanas após a germinação								Σ	m̄ a/
		11a.	12a.	13a.	14a.	15a.	16a.	17a.	18a.		
1	I	0	0	25	23	4	3	2	0	57	2,11
	II	1	0	17	26	3	2	0	0	49	1,96
	III	0	1	21	24	5	1	1	0	53	1,96
	m̄	0,01	0,01	0,79	0,92	0,15	0,07	0,03	0,00	159	2,04
2	I	7	4	13	24	2	3	2	0	55	2,20
	II	1	0	13	17	6	0	1	3	41	1,41
	III	4	0	13	28	2	8	1	0	56	1,87
	m̄	0,14	0,05	0,46	0,82	0,11	0,13	0,04	0,04	152	1,81
3	I	4	1	10	15	12	1	3	0	46	1,77
	II	5	0	12	29	2	6	2	0	56	2,15
	III	3	7	29	10	3	0	4	0	56	2,00
	m̄	0,15	0,1	0,64	0,67	0,21	0,09	0,11	0,00	158	1,97
4	I	1	3	20	36	9	5	0	0	74	2,39
	II	4	4	12	30	0	0	2	0	52	2,08
	III	1	4	16	22	1	1	4	0	49	1,63
	m̄	0,07	0,13	0,56	1,02	0,11	0,07	0,07	0,00	175	2,03
5	I	1	1	19	19	0	0	1	0	41	1,52
	II	1	6	23	12	1	1	0	0	44	1,46
	III	2	1	30	31	1	2	1	0	68	2,42
	m̄	0,05	0,09	0,84	0,73	0,02	0,03	0,02	0,00	153	1,80
6	I	2	1	23	16	9	3	1	1	79	2,82
	II	11	1	24	19	1	4	1	0	61	2,26
	III	2	2	11	19	1	0	0	0	35	1,52
	m̄	0,19	0,05	0,74	0,69	0,14	0,09	0,02	0,01	175	2,24

a/ Média por planta

Tabela 17. Números de maçãs^{b/} caídas por parcela. Cultivar IAC-13-1, Piracicaba, SP., janeiro-abril, 1978.

Trat.	Repetições	Semanas após a germinação								Σ	m̄ ^{a/}
		11a.	12a.	13a.	14a.	15a.	16a.	17a.	18a.		
1	I	3	2	42	34	63	42	53	6	245	9,07
	II	1	1	18	26	40	21	86	4	197	7,88
	III	7	6	26	40	38	41	59	13	230	8,52
	m̄	0,14	0,11	1,09	1,26	1,78	1,32	2,51	0,29	672	8,50
2	I	12	5	68	44	48	27	59	1	264	10,56
	II	3	1	26	23	47	24	82	11	217	7,48
	III	12	13	64	50	67	61	72	7	346	11,53
	m̄	0,32	0,23	1,88	1,39	1,93	1,33	2,54	0,23	827	9,85
3	I	7	6	26	18	47	32	63	15	214	8,23
	II	5	2	22	37	51	55	74	6	252	9,69
	III	8	16	53	43	50	53	49	10	282	10,07
	m̄	0,25	0,30	1,26	1,23	1,85	1,75	2,33	0,39	748	9,35
4	I	8	4	24	35	54	33	43	2	203	6,55
	II	4	1	32	45	61	42	41	3	229	9,16
	III	2	5	25	40	78	29	25	0	204	6,80
	m̄	0,16	0,12	0,94	1,40	2,24	1,21	1,27	0,06	636	7,39
5	I	6	4	25	22	32	29	43	8	169	6,26
	II	7	2	41	45	48	30	37	3	213	7,10
	III	8	12	56	50	55	54	46	1	282	10,07
	m̄	0,25	0,21	1,43	1,37	1,59	1,33	1,48	0,14	664	7,81
6	I	4	8	49	45	54	50	74	5	289	10,32
	II	8	5	42	19	41	24	35	4	178	6,59
	III	6	5	37	27	52	43	63	6	239	10,39
	m̄	0,23	0,23	1,64	1,17	1,88	1,50	2,20	0,19	706	9,05

^{a/} Média por planta

^{b/} Maçãs em início de desenvolvimento (1 a 2 g)

Tabela 18. Porcentagem de queda de órgãos frutíferos. Cultivar IAC-13-1 ,
Piraçicaba, SP., 1978.

Trat.	a/	Queda			Permaneceu	Total produzido	% queda
		Botões	Maças	Σ			
1	26,3	2,04	8,50	10,54	13,00	23,54	44,77
2	28,0	1,81	9,85	11,66	9,90	21,56	54,08
3	26,7	1,97	9,35	11,32	14,40	25,72	44,01
4	28,7	2,03	7,39	9,42	10,30	19,72	47,77
5	28,3	1,80	7,81	9,61	9,40	19,01	50,55
6	26,0	2,24	9,05	11,29	11,10	22,39	50,42
$\bar{m}$	27,3	1,98	8,66	10,64	11,35	21,99	48,38

a/ Número médio de plantas por tratamento

Tabela 19. Total de queda de botões florais/planta da 11a. a 18a. semanas após a germinação. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP., janeiro-abril, 1978.

Trat.	Repetições			Σ	$\bar{m}$	Tukey $\frac{a}{\bar{m}}$
	I	II	III			
1	2,11	1,96	1,96	6,03	2,04	a
2	2,20	1,41	1,87	5,48	1,81	a
3	1,77	2,15	2,0	5,92	1,97	a
4	2,39	2,08	1,63	6,1	2,03	a
5	1,52	1,46	2,42	5,4	1,80	a
6	2,82	2,26	1,52	6,6	2,24	a

$\frac{a}{\bar{m}}$ Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

- Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 19. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP., 1978.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	5	0,32	0,06	0,34 (n.s.)
Blocos	2	0,23	0,11	0,61
Resíduo	10	1,89	0,19	
Total	17	2,45		

$\bar{m} = 1,97$

D.M.S. = 1,62

C.V. = 22,10%

Tabela 20. Total de queda de maçãs/planta, entre a 11a. a 18a. semanas após a germinação. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP, janeiro-abril 1978.

Trat.	Repetições			Σ	$\bar{m}$	Tukey ^{a/}
	I	II	III			
1	9,07	7,88	8,52	25,47	8,50	a
2	10,56	7,48	11,53	29,57	9,85	a
3	8,23	9,69	10,07	27,99	9,35	a
4	6,55	9,16	6,80	22,51	7,39	a
5	6,26	7,10	10,07	23,43	7,81	a
6	10,32	6,59	10,79	27,30	9,05	a

^{a/} Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.

- Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 20. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP., 1978.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	5	12,49	2,49	0,98 (n.s.)
Blocos	2	7,79	3,89	1,53
Resíduo	10	25,35	2,54	
Total	17	45,64		

$\bar{m} = 8,68$

D.M.S. = 5,92

C.V. = 18,34%

Tabela 21. Nº de botões florais e maçãs caídas/parcela no tratamento testemunha e a precipitação semanal correspondente. Cultivar IAC -13-1. Piracicaba, S P , 1978.

Semanas	Precipitação (mm)	Botões florais caídos	Maçãs caídos
9a.	24,3	0,0	0,0
10a.	45,9	0,0	0,0
11a.	28,1	15,0	18,0
12a.	7,7	4,0	18,0
13a.	29,9	58,0	128,0
14a.	19,3	54,0	91,0
15a.	33,3	11,0	147,0
16a.	0,0	7,0	117,0
17a.	0,0	2,0	172,0
18a.	32,5	1,0	15,0
m	22,1	15,2	70,6

Gráfico 1. Precipitação semanal e a curva de queda de botões florais e maçãs na testemunha. Piracicaba. SP. 1978.

5.3. Ensaio visando verificar a influência da população crescente de *Pectinophora gossypiella* na infestação do algodoeiro.

As Tabelas 22 e 23 mostram que houve diferença na porcentagem de infestação entre as plantas protegidas desde os 60 dias em relação às protegidas a partir dos 110 dias após a germinação, o mesmo ocorrendo com a produção. Tabela 24.

Quanto ao peso de 1000 sementes, a Tabela 26 mostra que não houve diferença entre os tratamentos.

Tabela 22. Porcentagem de infestação, 110 dias da germinação. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP., 1978.

Tratamento	Repetições		$\bar{m}$	χ^2
	I	II		
1	9,76	10,32	10,04	13,33
2	25,01	36,73	30,87	**

$$\chi^2 (1\%) = 6,64$$

Tabela 23. Porcentagem de infestação, 165 dias da germinação. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP., 1978.

Tratamento	Repetições		$\hat{m}$	χ^2
	I	II		
1	27,42	26,27	26,84	12,24
2	66,45	35,52	50,98	**

$$\chi^2(1\%) = 6,64$$

Tabela 24. Peso em gramas de algodão em caroço, padronizado para dois capulhos. Cultivar IAC-13-1, Piracicaba, SP., 1978.

Tratamento	Repetições		Σ	$\hat{m}$	χ^2
	I	II			
1	893,0	841,0	1734,0	867,0	4,1
2	726,6	794,5	1521,1	760,5	n.s.

$$\chi^2(1\%) = 6,64$$

Tabela 25. Peso em gramas de 1000 sementes ^{a/}. Cultivar IAC-13-1. Piracicaba, SP., 1978.

Tratamentos	Repetições		Σ	$\bar{m}$	χ^2
	I	II			
1	99,0	102,6	201,6	100,8	0,04
2	94,8	96,9	191,85	95,85	n.s.

$$\chi^2(1\%) = 6,64$$

^{a/} Calculado de acordo com as "regras para análise de sementes" do Ministério da Agricultura. Apostila do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, SP.

5.4. Ensaio visando a eficiência de alguns inseticidas sobre *Pectinophora gossypiella* em pulverizações semanais.

Pelos dados da Tabela 26 nota-se que os piretroides, decame-thrin, permethrin e fenvalerate juntamente com o carbaryl + melaço e o fen-toato foram os produtos que melhor se destacaram, com eficiência superior a 83%; salientando-se o fato dos piretroides pertencerem a um grupo de inseticidas sintéticos possuidores de baixíssima toxicidade ao homem, animais domésticos e silvestres.

O inseticida carbaryl foi menos eficiente que o carbaryl+ melaço; fato este justificável visto ser o melaço um bom atraente de adultos.

Observou-se também que os inseticidas consagrados para o con
trole da lagarta rosada, como canfeno-clorado e DDT, foram inferiores a es
se grupo de inseticidas recentemente desenvolvidos, o que justifica a sua
substituição.

A elevada infestação da praga constatada nas parcelas teste-
munha (87, 64%), permite encarar com otimismo o seu controle, através des-
ses novos produtos, pois são raros os inseticidas considerados eficientes
com baixo poder residual.

Tabela 26. Porcentagem de infestação e eficiência para os inseticidas testados. Piracicaba, SP., 1978.

Tratamentos	Repetições			$\bar{m}$	Média $\frac{b/}{}$	Tukey $\frac{a/}{}$	% eficiência
	I	II	III				
1- carbaryl	24,3	31,7	28,3	28,12	31,98	b	67,91
2- clorpirifos- -etil	39,4	53,2	48,7	47,12	43,32	c	46,23
3- fentoato	10,0	14,3	16,3	13,56	21,49	a	84,53
4- carbaryl + me laço	14,2	12,4	17,3	14,63	22,45	a	83,31
5- metomil	82,5	70,9	82,2	78,57	62,56	d	10,35
6- (fentoato+canfe noclorado)+DDT	32,6	40,3	38,3	36,98	37,49	bc	57,80
7- decamethrin	9,8	13,1	12,6	11,84	20,08	a	86,49
8- permethrin	8,9	8,7	11,6	9,78	18,14	a	88,84
9- fenvalerate	5,1	4,1	9,2	6,15	14,12	a	92,98
10- testemunha	92,1	82,0	88,7	87,64	69,65	d	-

$\frac{a/}{}$ As médias seguidas das mesmas letras não diferem ao nível de 1% de probabilidade.

$\frac{b/}{}$ Médias transformados em $\arcsen \sqrt{P/100}$.

-Análise da variância dos dados apresentados na Tabela 26 transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$. Experimento inteiramente casualizado.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	9	9.956,46	1.106,27	117,19**
Resíduo	20	188,80	9,44	
Total	29	10.145,26		

$\hat{m} = 34,13$

D.M.S. = 8,89

C.V. = 9,00%

6. CONCLUSÕES

Baseado nos estudos realizados, conclui-se que:

Quando o ataque ocorre nas maçãs novas, estas secam após a saída do inseto que nela se desenvolve; as maçãs mais desenvolvidas, se atacadas, entreabrem-se no ápice, mostrando através das aberturas, lojas de algodão empastados. As maçãs totalmente desenvolvidas, se atacadas, abrem-se de maneira semelhante às não atacadas, notando-se porém, em uma ou mais lojas, algodão de coloração ferruginosa.

A infestação aumentou em apenas 25 dias de 37,36 para 82,13%, mostrando que a semeadura do algodão no início da época recomendada evita uma maior concentração da praga na época de maior suscetibilidade da planta.

Mesmo para uma infestação de 100% não houve alteração estatística significativa na qualidade da fibra nem no peso de 1000 (mil) sementes, análise realizada nos capulhos considerados como aproveitáveis.

O aumento da infestação é inversamente proporcional a produção do algodão em caroço.

Embora pequenas infestações tivessem refletido em diminuição de produção não houve diferença entre os tratamentos com proteção a partir de 60, 75 e 90 dias.

A lagarta rosada não foi a principal responsável pela queda de estruturas frutíferas.

A fase crítica do algodoeiro ao ataque da lagarta rosada inicia-se aproximadamente aos 105 dias, o que pode ser corroborado pela porcentagem de infestação que cresce bruscamente após esse período.

Os inseticidas, decamethrin (10 ml de i.a./ha), permethrin (100 ml de i.a./ha), fenvalerate (120 ml de i.a./ha), carbaryl (1440 ml de i.a./ha + 2560 ml de melão/ha) e fentoato (1200 ml de i.a./ha), foram considerados mais eficientes no controle da lagarta rosada e com boas perspectivas de uso devido a baixa toxicidade aos mamíferos.

7. SUMMARY:

There are several factors which effect cotton production; among them the attack of the pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1843) (Lepidoptera-Gelechiidae) is an important one due to its direct damage caused to the production.

In this view the present work was carried out, and its objectives were: to evaluate the damages caused by this insect to fiber quality and quantity, as well as to seed production, through the study of the critical phase of the cotton plant to the pest, effect of increasing pest population on cotton infectation, action of the pink bollworm on bloom shedding, and effect of new inseticides on the pest.

As far as infestation is concerned, it was found that the cotton plant critical phase was at 105 days, and of production is considered, this phase was at 90 days, since the treatments made before these phases did not significantly decrease infestation, not did it increase production. There was proportionality among treatments with different infestation

percentages and seed productions, being the 100% infestation level responsible for 48.56% yield loss.

Also, it was found that the pink bollworm did not cause bloom or bolls shedding, neither did it interfere with fiber quality.

In an experiment set in order to study the effect of increasing pest populations on cotton yield it was found that there were differences on in infestation percentage for the treatments with protection before 110 days, as at 60, 75 and 90 days; however there was no difference in seed production, or in seed weight, either.

In an experiment set in order to study the efficiency of some insecticides on pink bollworm control it was found that decamethrin, permethrin, fenvalerate, carbaryl plus molasses and phunthoate were the more efficient, since in the controls infestation was 87.64%.

8. LITERATURA CITADA

ABBOTT, W.S., 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 13(2): 265-267.

ADKISSON, P.L. e S.G. WELLSO, 1962. Effect of DDT poisoning on the longevity and fecundity of the pink bollworm. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 55(6): 842-845.

BRUCE, R.R. e M.J. ROMKENS, 1965. Fruiting and growth characteristics of cotton in relation to soil moisture tension. *Agronomy Journal*, Washington, 57:135-140.

BRAZZEL, J.R. e J.C. GAINES, 1956. The effect of pink bollworm infestations on yield and quality of cotton. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 49(6):852-854.

- BRAZZEL, J.R. e D.F. MARTIN, 1957. Oviposition sites of the pink bollworm on the cotton plant. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 50(2):122-124.
- BRAZZEL, J.R. e J.C. GAINES, 1957. Cotton yield and quality losses caused by various levels of pink bollworm infestation. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 50(5):609-613.
- CHAPMAN, A.J.; L.W. NOBLE e D.T. ROBERTSON, 1963. Early-season application of DDT for pink bollworm control. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 56(6):900-901.
- COUTINHO, J.M., 1960. Lagarta rosada do algodão em São Paulo. *O Biológico*, São Paulo, 26(10):199-205.
- COVARRUBIAS, G.R. e F.M. PACHECO, 1970. Evaluation de danos en algodonero por remocion manual de las frutificaciones en la Costa de Hermosillo. *Agricultura Técnica en México*, Chapingo, 2(12):527-529.
- DAVIDSON, A. e H.S. SEARA, 1966. The incidence and losses caused by pink bollworm and other pestes cotton yield in northeast Brazil. *Plant Protection Bulletin*, Rome, 14(4):80-85.
- DUNNAM, E.W.; J.C. CLARK e S.L. CALHOUN, 1943. Effect of the removal of squares on yield of Upland cotton. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 36(6): 896-900.
- EATON, F.M., 1955. Physiology of the cotton plant. *Annual Review of Plant Physiology*, Palo Alto, 6:299-328.

EL-SAADANY, G.; M.F. EL-SHAARAWY e S.A. EL-REFAEL, 1975. Detrmination of the loss in cotton yield as being affected by the pink bollworm *Pectinophora gossypiella* (Saund.) and the spiny bollworm *Earias insulana* (Boisd.). *Zeitschrift fur Angurandt Entomologie*, Cairo, 79(5):357-360.

EL-SHAARAWY, M.F.; G. EL-SAADANY e S.A. EL-REFAEL, 1975. The economic threshold of infestation for the cotton bollworm on yield in Egypt. *Zeitschrift fur Angurandt Entomologie*, Cairo, 79(4):277-283.

FALCON, L.A. e R.F. SMITH, 1973. *Guidlelines for Integrated Control of Cotton Insect Pests*. Rome, FAO, v.3.

FIFE, L.C.; O.T. ROBERTSON e H.M. GRAHAM, 1963. Winter carryover of the pink bollworm under various cultural practices in central Texas. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 56(12):172-175.

FONSECA, J.P., 1952. *A Lagarta Rosada do Algodão*. São Paulo, Diretoria de Publicidade Agrícola, 114 p.

GARCIA, R.F.A., 1971. Evoluacion de las perdidas en rendimiento ocasionados por el dano de *Heliothis* spp. en el algodouero. Bogotá, ICA, 55p. (Tesis M.S.).

GARCIA, R.F.A., 1975. Evoluacion de las perdidas en rendimiento ocasionadas por el danõ de *Heliothis* spp. en el algodouero. *Revista ICA*, Bogotá, 10 (4):443-444.

- GODOY JR., C., 1950. Período crítico para o algodoeiro no clima paulista .
Revista de Agricultura, Piracicaba, 25(11/12):231-236.
- GRIDI-PAPP, I.L., 1937. Algodoeiro: variedades. *Divulgação Agronômica* ,
São Paulo, 33:13-16.
- HAMBLETON, E.J., 1937. A existência da *Platyedra gossypiella* (Saunders) na
floração dos algodoeiros em São Paulo, durante 1936-1937. *Arquivos do*
Instituto Biológico, São Paulo, 8(19): 249-254.
- HENNEBERRY, T.J.; L.A. BARIOLA; K.E. FRY e D.L. KITTOCK, 1977. Pink
bollworm infestations and relationships to cotton yield in Arizona.
Agricultural Research Service Western Region, Albany, Calif., n. 49, 9p.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, São Paulo. *Informações Econômicas*, São Pau
lo, 8(4):1-63.
- KITTOCK, D.L. e L.L.H. PINKAS, 1971. Effect of pink bollworm on cotton
seed and fibre. *Cotton Growing Review*, London, 48:210-217.
- KITTOCK, D.L.; J.R. MAUNEY; H.F. ARLE e L.A. BARIOLA, 1973. Termination of
late season cotton fruiting with growth regulators as an insect-control
technique. *Journal of Enviromental Quality*, Madison, 2(3):405-408.
- KITTOCK, D.L.; L.A. BARIOLA; H.F. ARLE e P.V. VAIL, 1975. Evaluation of
chemical termination of fruiting for pink bollworm control by estimating
number of immature cotton bolls at harvest. *Cotton Growing Review*,
London, 52: 224-227.

- KITTOCK, D.L. e H.F. ARLE, 1977. Termination of late season cotton fruiting with plant growth regulators. *Crop Science*, Madison, 17:320-324.
- KITTOCK, D.L.; H.F. ARLE; T.J. HENNEBERRY e L.A. BARTOLA, 1978. Chemical termination of late-season cotton fruiting in Arizona and California, 1972-76. *Agricultural Research Service Western Region*, Albany, Calif., n.52, 126 p.
- LAGIÈRE, R., 1969. *El Algodon*, Barcelona, Ed. Blume, 292 p.
- LUKEFAHR, M.J. e J.A. GRIFFIN, 1962. Pink bollworm development in relation to age of squares and bolls with notes on biology. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 55(2): 158-159.
- LUKEFAHR, M.J. e D.F. MARTIN, 1963. Evaluation of damage to lint and seed of cotton caused by the pink bollworm. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 56(5):710-713.
- MARCHINI, L.C.; M. YOKOYAMA e O.NAKANO, 1977. Controle da "lagarta rosada do algodoeiro"- *Platyedra gossypiella* (Saund, 1843) (Lepidoptera-Gelechiidae) com inseticidas à ultra baixo volume. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, 6(1): 92-95 p.
- MITCHELL, E.R.; H.R. AGEE e H.M. TAFT, 1965. Control of bollworm adults on cotton with insecticides. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 58(5): 587-588.

- NASR, E.A. e A.K. AZAB, 1970. Behaviour and activity of the pink and the spiny cotton bollworms in Egypt (Lepidoptera). *Bulletin de la Societ Entomologique d'gypt*, Cairo, 53:235-243.
- NOBLE, L.W. e D.T. ROBERTSON, 1964. Methods for determining pink bollworm population in blooms. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 57 (4):501-503.
- PACHECO, F.M. e J.V. RODRIGUES, 1968. Desenvolvimento vegetativo do algodoeiro sob as condies do Vale do Rio Yagui, 1966. *Agricultura Tcnica no Mxico*, Chapingo, 2(8):364-369.
- PASSOS, S.M.G., 1977. Campinas. Instituto Campineiro de Ensino Agrcola. 424 p.
- PIMENTEL GOMES, F., 1968. *Curso de Estatstica Experimental*. 5a. Edio . Piracicaba, Nobel, 430 p.
- PRODUO agropecuria, 1978. *Panorama da Economia Brasileira*, So Paulo, 7(135):16-17.
- ROBERTSON, O.T., 1948. Tests with DDT, benzene hexachloride and Ryania for pink bollworm control. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 41(1): 120-121.
- SANTOS, J.H.R., 1967. Ataque da lagarta rosada do algodo Moc no Cear. *Boletm da Sociedade Cearense de Agronomia*, Fortaleza, 8:97-100.
- SANTOS, J.H.R., 1971. Avaliao de perdas de algodo "Moc" devido ao ataque da lagarta "rosada". *Cincia Agronmica*, Fortaleza, 1(1):19-22.

- SAUNDERS, W.W., 1843. Description of a species of moth destructive to the cotton in India. *Transactions of the Entomological Society of London*, London, 3(4):284-255.
- SHAABAN, A.M. e H.S. RADWAN, 1974. Population dynamics of the pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saund.), in relation to blooming and fruiting curves of cotton plants. *Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, Cairo, 81(4):206-211.
- SLOSSER, J.E. e T.F. WATSON, 1972. Relationship between percent boll infestation and mean number of pink bollworm larval per boll. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 65(5):1493-1495.
- STEENWYK, R.A.; G.R. BALLMER e H.T. REYNOLDES, 1976. Relationship of cotton boll age, size and moisture. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 69(5):579-583.
- STOCKTON, J.R.; L.D. DONEEN e U.T. WALHOOD, 1961. Boll shedding and growth of the cotton plant in relation to irrigation frequency. *Agronomy Journal*, Washington, DC, 53:272-275.
- TOSCANO NETO, J.M., 1962. Prejuízo causado pela lagarta rosada, *Platyedra gossypiella* (Saund.), ao algodoeiro Mocó. In: Anais da IIa. Reunião de Investigação Agronômica do Nordeste, Recife, p. 63-65.
- TSAO, C.H.; W.L. LOWRY, 1963. Control of the pink bollworm and a method for estimating losses in cotton yield. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 56(2):158-160.

WATSON, T.F. e D.G. FULLERTON, 1963. Timing of insecticidal applications for control of the pink bollworm. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 62(5):682-685.

WATSON, T.F., 1968. Control of pink bollworm larval with soil-applied insecticides. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 61(1): 320-321.

WATSON, T.F. e P.H. JOHNSON, 1974. Larval stages of the pink bollworm, *Pectinophora gossypiella*. *Annals of the Entomological Society of America*, Columbus, 67:812-814.