

ESTUDO SOBRE O HÁBITO E CONTROLE DA LAGARTA
ROSADA, *Pectinophora gossypiella* (SAUNDERS, 1844)
(LEPIDOPTERA-GELECHIIDAE) EM ALGODOEIRO

MAURICIO JOSÉ FORNAZIER

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 Ciências Biológicas. Área de concentração: Entomologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro - 1984

Aos meus
pais e irmãos,
Ofereço

Ao Dr. Octávio Nakano, pelo incentivo
auxílio, amizade e oportunidade pa
ra minha formação profissional,
Dedico.

AGRADECIMENTOS

O autor deseja manifestar aqui os seus mais profundos agradecimentos a todos aqueles que direta ou 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 orientação profissional;
- Ao CNPq pela concessão de uma bolsa de estudos;
- Aos professores do Departamento de Entomologia da ESALQ-USP, em especial aos Drs. Sinval Silveira Neto, Gilberto Casadei de Batista e José Roberto Postali Parra pelo incentivo, amizade e ensinamentos recebidos;
- À Engenheira Agrônoma Sônia Komatsu pela colaboração profissional;
- Aos estagiários do Departamento de Entomologia da ESALQ-USP, em especial a Geraíno Rapa e Jesualdo Facco pelos auxílios prestados na condução dos experimentos de campo.
- Aos colegas do curso de pós-graduação, em especial a Mauri Lima Filho e João Wayne Nobre Chaves, pelo apoio e amizade recebidos no transcorrer do curso;
- Ao Dr. Nilton Dessaune Filho, Pesquisador da EMCAPA, pela

realização das análises estatísticas;

- Aos Srs. Santo Stringhi e Dorival Tomé pela cessão das áreas para instalação dos experimentos de campo;
- Aos funcionários da Biblioteca da ESALQ-USP, em especial ao Sr. Eurice Amaral Mello pelos auxílios prestados;
- Ao Dr. Evôneo Berti Filho, pela versão do resumo para o inglês;
- À Sra. Sônia Novaes Rasesa pelos serviços de datilografia.

ÍNDICE

página

Resumo	<i>xi</i>
Summary	<i>xiii</i>
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Biologia	5
2.2. Flutuação populacional	7
2.3. Danos	8
2.4. Avaliação da infestação	14
2.5. Controle	16
2.5.1. Convencional	16
2.5.2. Iscas tóxicas	21
2.6. Metodologia para instalação de experimentos de campo	21
3. MATERIAL E MÉTODO	24
3.1. Obtenção de ovos e lagartas	24
3.1.1. Obtenção de adultos	24
3.1.2. Gaiolas utilizadas para acasalamento .	25
3.1.3. Coleta de ovos	25
3.2. Observações sobre o hábito de penetração	26
3.2.1. Idade das maçãs utilizadas	26
3.2.2. Repetições	26

3.2.3. Observações realizadas	27
3.3. Estudo sobre a sobrevivência natural e alimentação da lagarta	27
3.3.1. Idade das maçãs utilizadas	27
3.3.2. Delineamento experimental	28
3.3.3. Tratamentos	28
3.3.4. Observações realizadas	29
3.4. Estudo sobre a preferência de local para oviposição	29
3.4.1. Idade das plantas e locais examinados.	29
3.4.2. Amostragem de ovos	30
3.5. Estudo sobre a resistência de penetração na maçã	30
3.5.1. Delineamento experimental	30
3.5.2. Idade das maçãs e locais submetidos ao teste	31
3.5.3. Aparelho utilizado	31
3.5.4. Leitura	32
3.6. Flutuação populacional de adultos e lagartas.	33
3.6.1. Armadilha utilizada para captura de adultos	33
3.6.2. Amostragem de lagartas	33
3.6.3. Área utilizada para a amostragem	34
3.6.4. Fatores climáticos estudados	34

3.7. Controle da infestação através de iscas tóxicas	35
3.7.1. Delineamento experimental	35
3.7.2. Isca utilizada	36
3.7.3. Aplicações	36
3.7.3.1. Campo I	36
3.7.3.2. Campo II	37
3.7.4. Avaliação da infestação	37
3.7.5. Cálculo da infestação e da eficiência.	38
3.8. Estudo sobre uma nova metodologia para instalação e avaliação de experimentos visando a eficiência de produtos químicos	39
3.8.1. Descrição da metodologia	39
3.8.1.1. Instalação	39
3.8.1.2. Avaliação	40
3.8.2. Experimento I	40
3.8.2.1. Delineamento experimental ...	40
3.8.2.2. Tratamentos e dosagens	41
3.8.2.3. Parcelas	41
3.8.2.4. Aplicações	42
3.8.2.5. Avaliações	42
3.8.2.6. Cálculos da infestação e eficiência	42
3.8.3. Experimento II	43

3.8.3.1. Delineamento experimental ...	43
3.8.3.2. Tratamentos e dosagens	44
3.8.3.3. Parcelas	44
3.8.3.4. Aplicações	44
3.8.3.5. Avaliações	45
3.8.3.6. Cálculo da infestação e efici <u>ên</u> ência	45
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1. Observações sobre o hábito de penetração ...	47
4.2. Estudo sobre a sobrevivência natural e alimen <u>ta</u> ção	52
4.2.1. Porcentagem de penetração	52
4.2.2. Sobrevivência natural	52
4.2.3. Alimentação em sementes	54
4.3. Estudo sobre a preferência de local para ovi- posição	54
4.4. Estudo sobre a resistência de penetração na maçã	56
4.5. Flutuação populacional	60
4.5.1. Correlação entre infestação de lagar- tas e captura de adultos de <i>Pectinopho</i> <i>ra gossypiella</i>	60
4.5.2. Influência de fatores meteorológicos sobre a flutuação populacional de adul <u>o</u> tos de <i>P. gossypiella</i>	62

4.6. Controle através de iscas tóxicas	62
4.7. Estudo sobre uma nova metodologia para instalação de experimentos com produtos químicos .	62
4.7.1. Discussão sobre a metodologia empregada	65
4.7.2. Controle	66
4.7.2.1. Campo I	66
4.7.2.2. Campo II	69
5. CONCLUSÕES	71
6. LITERATURA CITADA	74

ESTUDO SOBRE O HÁBITO E CONTROLE DA LAGARTA ROSADA,
Pectinophora gossypiella (Saunders, 1844)
(Lepidoptera-Gelechiidae) EM ALGODOEIRO

Autor: Mauricio José Fornazier

Orientador: Prof. Dr. Octávio Nakano

RESUMO

Visando fornecer maiores subsídios sobre o hábito e controle da lagarta rosada do algodoeiro, *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844) (Lepidoptera-Gelechiidae), elaborou-se o presente trabalho. Os experimentos de laboratório foram conduzidos no Departamento de Entomologia da ESALQ-USP, Piracicaba, SP, e os de campo, em Tietê, SP. Observou-se que a lagarta rosada antes de penetrar na maçã alimenta-se da bracteola e só após escava seu orifício de penetração na região denominada meio-centro. A sobrevivência larval foi da ordem de 37,35%; a penetração nas maçãs chegou a 52,00% e o número de sementes destruídas por lagarta durante o seu desenvolvimento foi, em média, de 2,5. O local preferido para oviposição foi a maçã, com 95,9% dos ovos. A menor resistência à penetração foi observada na região denominada meio-centro. A análise de regressão mostrou não haver

significância, ao nível de 5% de probabilidade, entre a flutuação populacional de adultos e os fatores meteorológicos estudados. Também não houve correlação entre o número de adultos capturados em armadilhas de monitoramento e a infestação de maçãs. As eficiências obtidas com isca tóxica no controle de adultos mostraram que esta pode ser utilizada como integrante de um esquema de manejo da praga. A metodologia empregada para instalação de experimentos de campo para controle químico da lagarta rosada mostrou-se promissora em relação ao método convencional. Dentre os produtos químicos utilizados destacaram-se o bifenate (FMC 54.800) a 50 e 40 g i.a./ha, cypermethrin (Arrivo 20 CE) a 50 g i.a./ha e permethrin (Pounce, 38,4 CE) a 100 g i.a./ha.

STUDY OF THE HABITS AND CONTROL OF THE PINK BOLLWORM,
Pectinophora gossypiella (Saunders, 1844)
(Lepidoptera, Gelechiidae) ON COTTON

Author: Maurício José Fornazier

Adviser: Dr. Octávio Nakano

SUMMARY

This research deals with the study of habits and control of the pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844) (Lepidoptera, Gelechiidae). The experiments were set in the laboratory of the Department of Entomology at "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz" in Piracicaba, State of São Paulo, and in the field, in Tietê, State of São Paulo, Brazil. It was observed that the larva feeds on the bracteole, before penetrating into the boll in the so-called half-center region. The results were as follows: larval survival was 37.35%; penetration into the boll was 52.00%, and the mean number of seeds destroyed per larva, during its development, was 2.5. The oviposition site preferred was the boll with 95.9% of eggs. The lower resistance was observed in the so-called half-center region. The analysis of regression at the level of 5% showed no

significance between the adult population fluctuation and the meteorological factors. Also no correlation was observed between the number of adults caught in the monitoring traps and the larval infestation in the bolls. The efficiency obtained with toxic baits on the control of adults has indicated that the baits can be used in an integrated pest management. The methodology used in the field tests for the chemical control of the pink bollworm was more efficient than the conventional one. The chemicals biphenate, 50 and 40 g of a.i./ha; cypermethrin (Arrivo 20 CE), 50 g a.i./ha, and permethrin (Pounce 38,4 CE), 100 g of i.a./ha, have presented the best results among the chemicals tested.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as plantas cultivadas economicamente no Brasil, destacam-se algumas pela sua maior importância, tanto para exportação, quanto para o suprimento de produtos de primeira necessidade no país. Entre estas, está o algodão. A lavoura algodoeira é cultivada em mais de setenta países do mundo, distribuídos por todos os continentes, sendo a maior parte deles entre 30^o de latitude Sul e 40^o de latitude Norte e quase 90% da área e mais de 90% da produção e consumo localizam-se no Hemisfério Norte.

A finalidade de sua produção está ligada a obtenção de fibras e caroços, embora em alguns locais suas folhas sejam utilizadas na alimentação animal.

O advento das fibras sintéticas e o aproveitamento de outras culturas para a obtenção de óleos, não conse

guiram reduzir a importância da lavoura algodoeira, mas, a exigência cada vez maior do mercado consumidor requer novas técnicas de cultivo, com a finalidade de se obter produtos de melhor qualidade no tocante ao tipo de fibra, como: limpeza, comprimento, finura, resistência e maturidade.

Dentre os fatores que mais afetam a produção destacam-se as pragas. Existem mais de uma dezena delas consideradas importantes em qualquer programa de controle.

A *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844), vulgarmente conhecida como lagarta rosada do algodoeiro, constitui problema para o cotonicultor, pelos enormes prejuízos que acarreta à cultura algodoeira; no entanto, pouco se sabe sobre o seu hábito e modo pelo qual os inseticidas atuam sobre a mesma.

Um fator importante para o controle das pragas, dentro de um moderno esquema de controle, no qual procura-se controlá-las com um mínimo de aplicações, é o conhecimento das características da cultura que influenciam o comportamento dos insetos, a fenologia da cultura e o hábito de cada praga, assim como a sua biologia e relação com o hospedeiro.

Visando fornecer maiores subsídios sobre hábito e controle da lagarta rosada do algodoeiro, *P. gossypiella*, elaborou-se o presente trabalho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura sobre *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844), faz supor que a espécie é de origem indiana, disseminada por quase todas as regiões do globo onde se cultiva o algodoeiro. Com referência a essa praga no Brasil, possivelmente, segundo Costa Lima (FONSECA, 1952), 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 do algodão no país.

CAVALCANTE (1975) nos diz que essa praga foi constatada pela primeira vez em nosso país, em 1916, nos Estados nordestinos, aqui sendo introduzida, possivelmente, por meio de sementes importadas do Egito.

2.1. Biologia

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

Período de incubação dos ovos ...	6 a 12 dias
Período larval	6 a 30 dias
Período pupal	6 a 24 dias
Longevidade do adulto	7 a 15 dias

Considerando que uma geração dura em média cerca de 1 mês, há possibilidade de surgirem 5 ou mais gerações no transcorrer de uma safra algodoeira na Zona Meridional do Brasil. Segundo NAKANO *et alii* (1981), a primeira geração ocorre nas flores.

CAVALCANTE (1975) relata que o adulto apresenta hábitos noturnos, ocultando-se durante o dia no solo, sob folhas e detritos vegetais. Ao anoitecer inicia seu vôo sobre o algodão. A fêmea inicia sua oviposição logo que aparecem os primeiros botões e flores na cultura.

BRAZZEL e MARTIN (1957), reportando a literatura sobre o local de oviposição da lagarta rosada do algodão, citam 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 florais e o restante é distribuído pelas outras partes da planta e que 30,5% dos ovos são colocados na base das maçãs e Chlendorf (1926) reportou que a mariposa prefere, em condições normais, colocar os ovos junto ao cálice. Verificaram ainda que nas primeiras 6 semanas de desenvolvimento das plantas, 90% dos ovos são colocados nas diversas partes da planta. Durante o período de maior porcentagem de maçãs, a postura nestas é mais acentuada.

LUKEFHAR 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 maior nas formas mais maduras de botões florais quando comparada com maçãs. Uma maior sobrevivência foi obtida em maçãs, as quais foram infestadas com menos de 20 dias de idade quando comparada 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 prefere 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 4ª e 5ª estágios são encontradas na proporção 3:1, respectivamente. A duração do estágio larval foi semelhante, de 1,63 e 1,82 dias, respectivamente, para as de 4ª e 5ª estágios. As de 5ª estágio requerem 3 dias a mais para completar seu desenvolvimento; a duração do estágio pupal foi semelhante para os dois grupos estudados.

VIJAYARAGHAVAN (1979), na Índia, verificou que os ovos são depositados em diferentes locais da planta, em função do seu estágio de desenvolvimento.

2.2. Flutuação populacional

SILVEIRA NETO (1972) verificou que o acme da praga foi em abril, com abundância em março, abril e maio, não sendo coletados adultos de agosto a fevereiro. Ainda, procurando relacionar a flutuação populacional da lagarta ro

sada do algodoeiro com fatores climáticos, não obteve significância para nenhum dos fatores testados em nenhuma das duas regiões em que a praga ocorreu.

GIANNOTTI e ALMEIDA (1976) verificaram que as primeiras populações de adultos, na região de Ribeirão Preto, ocorrem em fim de janeiro, começo de fevereiro e que dali em diante há predominância de lagartas, que determinam um segundo pico da população de adultos em meados de março e começo de abril.

BLEICHER e JESUS (1982) mostram que a infestação de adultos no nordeste brasileiro é alta 54 dias após a germinação, ou seja, em início de março, decaindo até meados desse mês, vindo a subir novamente em abril, diminuindo logo após. No Estado de Goiás, SILVA *et alii* (1982) notaram que houve um pico populacional da lagarta rosada em meados de março e outro em meados de abril.

BELLETTINI *et alii* (1984a) verificaram que na safra 83/84, o pico populacional de adultos de *P. gossypiella*, na região de Jaboticabal, ocorreu em fevereiro.

2.3. Danos

A queda natural dos órgãos frutíferos do algodoeiro e a produzida pela lagarta rosada tem sido bastante discutidas.

A queda natural dos órgãos frutíferos se denomina "shedding", sendo uma reação fisiológica à uma alteração qualquer que afeta o comportamento do algodoeiro. As causas primárias dessa interação são devidas à nutrição da planta e suas relações com o ambiente exterior; temperatura, água, parasitismo, etc. Esta reação da função de reprodução ante o equilíbrio temporário da planta, contribui para atenuar consideravelmente as perdas, como consequência de um parasitismo precoce, provocado por algumas pragas (LAGIERE, 1969).

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 e estimou em 40% a diminuição de produção causada pela praga.

FONSECA (1952) estimou em 20%, essa diminuição na lavoura algodoeira de São Paulo.

BRAZZEL e GAINES (1956) realizando experimentos em gaiolas de campo concluíram que são necessárias de 6,4 a 9,6 lagartas/maçã para provocar uma perda na qualidade da fibra e 12,9 lagartas/maçã 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 à produção.

COUTINHO (1960) estimou em 30% a redução da produção provocada 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 lagarta/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 maçãs atinge 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.

Esses estudos mostram que as perdas causadas pela lagarta rosada afetam principalmente a qualidade das fibras e da semente para as infestações leves e médias. Para

as infestações pesadas, houve um equilíbrio entre a produção e a qualidade. Tais danos são maiores quando os fatores climáticos são favoráveis à produção de alta qualidade, pois quando a testemunha é de baixa qualidade não há efeitos comparativos (NAKANO *et alii*, 1981).

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

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

WATSON e FULLERTON (1969) constataram uma perda de 24% no rendimento de sementes para uma infestação de 18%. No ano seguinte (1968), não notaram diferença significativa para os níveis 12; 15; 21 e 25% de infestação, salientando que deve-se ter no mínimo 20% de infestação para tornar viável qualquer tipo de controle.

NARS 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 lagartas se

alimentam dos estames e ovários.

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

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

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

STEENWYK *et alii* (1976) estudaram o efeito da idade na suscetibilidade 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 o seu tamanho.

HENNEBERRY *et alii* (1977) verificaram uma infestação inicial de 21% com uma média de 2,0 lagartas/maçã, e estimaram 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 lagartas por maçã de 0,61 para 3,8. Estabeleceram também uma correspondência entre a porcentagem de infestação e o número de lagartas/maçã, ou seja, para os níveis de 15; 24 e 31% de infestação o número de lagartas/maçã foi de 0,41; 0,81 e 1,1, respectivamente.

Segundo BERTOLOTTI (1978) quando a lagarta rosada ataca as maçãs novas, estas secam após a saída do inseto que nela se desenvolveu. Em maçãs desenvolvidas, a lagarta deixa o ápice entreaberto, mostrando algodão empastado (carimã). Em maçãs totalmente desenvolvidas, elas se abrem da mesma maneira que as não atacadas, deixando porém, lojas atacadas com algodão de coloração ferruginosa.

Ainda segundo esse autor, em apenas 25 dias a infestação aumentou de 37,36% para 82,13%, mostrando que a semeadura no início da época recomendada produz o "escape", com muito menor dano. Embora pequenas infestações tivessem refletido em diminuição de produção, não houve diferença significativa entre os tratamentos com proteção a partir de 60, 75 e 90 dias. A fase crítica do algodoeiro ao ataque da lagarta rosada iniciou-se aos 105 dias, pois, a partir desta idade a porcentagem de infestação cresceu bruscamente.

2.4. Avaliação de infestação

NOBLE e ROBERTSON (1964) realizando inspeções diárias nas flores para verificar a presença da lagarta rosa da, durante os primeiros 21 dias do florescimento, mostraram que a contagem do 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 89º ao 179º dia após o início do florescimento. Realizando experimentos em gaiolas verificaram que somente uma lagarta completa o seu desenvolvimento por botão floral.

SANTOS (1971) verificou que o método de amostragem de lojas atacadas pareceu ser mais preciso que o método de contagem de maçãs atacadas. No entanto, apesar de parecer mais precisa, 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.

SLOSSER e WATSON (1972) verificaram que existe uma alta correlação entre a porcentagem de maçãs infestadas e o número médio de lagartas 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 lagartas por maçã é o mais preciso, porém requer 11 a 25 homens por hora para infestação de 25 a 58% respectivamente, utilizando para isso 392 maçãs por levantamento. Notaram que é dispendido um tempo de 0,5 a 1,5 minutos para se verificar quando uma maçã está simplesmente infestada. Considerando o tempo médio de 1 minutos, 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 e setembro de 1972, verificando que a porcentagem de infestação da lagarta em 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.

SHOREY *et alii* (1974), nos EUA, compararam a infestação nas maçãs e o número de lagartas/maçã, com a infestação de adultos e mostraram que todos esses métodos são válidos para avaliar a eficiência do hexalure no controle da lagarta rosada,

STERLING *et alii* (1983) recomendam amostragem para se verificar a ocorrência da lagarta rosada nas maçãs-chave, que é a primeira maçã dura encontrada próxima ao pon-

teiro da planta, ou seja, a primeira maçã dura situada mais alto na planta. Estabeleceram que o controle deve ser iniciado com 10% de maçãs infestadas.

2.5. Controle

2.5.1. Químico

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

ADKISSON E WELLSON (1962) estudando o controle em laboratório verificaram que o DDT não provoca a mortalidade dos adultos, mas, afeta a longevidade e a fecundidade destes; expostos a baixas dosagens do inseticida sofreram uma redução significativa, quando comparados com as dos adultos não tratados.

TSAO e LOWRY (1963) salientaram que o tratamento das plantas 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 diferentes blocos tratados, o número de mariposas nestes se igualaram devido à migração proveniente das testemunhas .

Por outro lado, o número de orifícios e lagartas 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 ínstar, antes de ocorrer a penetração nos botões florais ou maçãs; todavia, o tratamento não impediu a reinfestação.

MITCHELL *et alii* (1965) testaram vários inseticidas, notando que o carbaryl teve uma boa eficiência sobre os adultos, além de possuir boa ação lagartícida.

WATSON (1968) testou vários produtos granulados para o controle das formas hibernantes de lagarta rosada e verificou que em solo seco nenhum produto apresentou boa eficiência, ao passo que em solo úmido o parathion 10% G e diazinon 5% G causaram uma mortalidade de aproximadamente 100%.

MARCHINI *et alii* (1977) visando substituir os inseticidas fosforados e carbamatos de curto efeito residual, utilizaram os inseticidas clorpirifos etil, Malathion e Cidial + DDT na formulação UBV, com bons resultados em aplicações semanais.

ABDUL-KARREEN *et alii* (1977) investigando a ação de novos produtos para controle de lagarta rosada verificaram que dicrotophos, Sevimol e endosulfan deram excelen-

tes resultados.

SIDHU e DHAWAN (1978) verificaram que o carbaryl foi superior a todos os produtos utilizados no teste: chlorfenvinphos a 0,5 - 0,75%, dicrotophos a 0,5 - 0,75%, methidathion a 0,5 - 0,75%, phosalone a 0,5% e leptophos a 0,5 - 0,75%.

BERTOLOTI (1978) utilizou 10 produtos químicos no controle da lagarta rosada e concluiu que os inseticidas deltametrin (10 g i.a./ha), permetrin (100 g i.a./ha), fenvalerato (120 g i.a./ha), carbaryl (1440 g i.a./ha + 2560 ml de melão/ha) e fentoato (1200 g i.a./ha) foram considerados mais eficientes no controle da lagarta rosada e com boas perspectivas de uso, devido a baixa toxicidade aos mamíferos. As menores eficiências foram obtidas com metomil e clorpirifos etil.

SIDHU *et alii* (1979) testaram fentoato, quinalfos, phosalone e monocrotofos a 0,5 e 0,75 kg i.a./ha, comparando-os ao carbaryl a 1,0 kg i.a./ha e obtiveram que quinalfos, fosalone e monocrotofos apresentaram resultados comparáveis ao carbaryl. A produção de sementes foi maior nas parcelas tratadas com monocrotofos e carbaryl.

JAIN *et alii* (1980) verificaram que o fenvalerato a 0,05% pulverizado 6 vezes, com intervalo de 17 dias, propiciou uma média menor que 4 maçãs danificadas, enquanto

que a testemunha apresentou uma média de 67 maçãs danificadas.

JAYASWAL e SAINI (1981) testaram fenvalerate e permetrin, ambos a 75 e 100 g i.a./ha, cypermetrin a 80 g i.a./ha, deltametrin a 10 e 20 g i.a./ha e carbaril a 1 kg i.a./ha, constatando que o tratamento com deltametrin a 20 g i.a./ha foi o mais efetivo.

DELABARRE *et alii* (1981) utilizaram a deltametrin a 12,5 g i.a./ha, sozinha ou em mistura com azinfos a 400 g i.a./ha ou dicofol a 300 g i.a./ha ou dimetoato a 450 g i.a./ha, quando ácaros foram problema e obtiveram bons resultados no controle da praga.

DAMOTTE (1981) verificou que a cypermetrin aplicada a 20 - 85 g i.a./ha oferece bons resultados de controle de *P. gossypiella*. Acrescenta ainda que a mistura de cypermetrin a 50 g i.a./ha + triazofos a 400 g i.a./ha vem mostrando resultados promissores.

SASSAKI *et alii* (1982) verificaram que a aplicação de deltametrin em intervalo de 15 dias, no período de 80 a 120 dias, propiciou um aumento de até 44,9% na produção.

BELLETTINI *et alii* (1982a) com o objetivo de determinar a eficiência de alguns produtos inseticidas no

controle da lagarta rosada, utilizaram o Tiodecarb a 0,5 e 1,0 kg i.a./ha, carbaryl a 0,96 e 1,08 kg i.a./ha, deltametrin a 0,01 kg i.a./ha e dimetoato + fentoato a 0,23 + 0,63 kg i.a./ha, verificando que o melhor tratamento foi a deltametrin a 0,01 kg i.a./ha, com 80,67% de eficiência.

BELLETTINI *et alii* (1982b) testaram carbaril a 0,96, 1,44 e 1,00 kg i.a./ha, Tiodecarb a 1,00, 1,50 e 2,00 kg i.a./ha e deltametrin a 0,01 kg i.a./ha e obtiveram como melhor tratamento o carbaryl a 1,44 kg i.a./ha, quando aplicado a baixo volume.

BELLETTINI *et alii* (1984b) estudaram a ação do fluvalinate, cypermetrin, deltametrin e cypermetrin + profenofos, obtendo boas eficiências para cypermetrin a 250 ml p. c./ha e para fluvalinate a 350 ml (1ª aplicação) - 270 ml (2ª e 3ª aplicações), ambos com eficiência de 86,23%.

SIQUEIRA *et alii* (1984) utilizaram o pulverizador manual electrodyn, com o piretróide cypermetrin na dose de 250 a 500 ml/ha, comparando com os produtos convencionais e os resultados mostraram que a eficiência desse sistema foi igual ou maior que as aplicações convencionais.

FACCO *et alii* (1984) utilizando o mesmo sistema de aplicação encontraram que as aplicações no sistema eletrostático, partindo de uma dose mínima de 18,75 g i.a. / ha foram eficientes e comparáveis às aplicações convencionais

com 50 e 25 g i.a./ha de cypermetrin.

2.5.2. Iscas tóxicas

SUEKANE e WASSANO (1982), em trabalho visando o manejo de pragas do algodão, em Naviraí, Mato Grosso do Sul, aplicaram isca tóxica a base de 30 ml de metomil (Lanna te L) + 1 kg de açúcar cristal, diluídos em 10 litros de água, 20 vezes, apenas na bordadura da cultura, no crepúsculo, iniciando a partir de dezembro de 1981 (na floração), intensificando a aplicação na frutificação até a colheita, para uma área de 9,3 ha. Os resultados obtidos mostram que o controle da lagarta rosada através da isca tóxica foi excelente, chegando-se a coletar em média 3,5 adultos /m² de faixa tratada (bordadura) a partir da 2ª quinzena de fevereiro de 1982 e no produto colhido não houve presença de lagartas.

2.6. Metodologia para instalação de experimentos de campo

MARCHINI *et alii* (1977) utilizaram áreas de 340 m² (8,5 x 40,0 m) para cada tratamento. Antes da primeira aplicação, procederam a amostragem de cada área para constatação do grau de infestação inicial, sendo que o processo consistiu na coleta ao acaso de 50 maçãs por tratamento.

BERTOLOTTI (1978) utilizou o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com 10 tratamentos e 3 repetições, onde cada parcela constou de 3 fileiras de plantas com 11 metros de comprimento cada, adotando como parcela útil a fileira central para efeito de avaliação e a bordadura entre linhas constou de 2 fileiras de plantas. A avaliação foi realizada amostrando-se todas as maçãs de 5 plantas ao acaso por parcela.

FERRAZ e BLEICHER (1982) para verificar o manejo de aplicação de inseticidas para controle de pragas, utilizaram áreas contínuas de 2 a 10 hectares.

SASSAKI *et alii* (1982) utilizaram faixas de 1 ha, nas quais foram realizadas as aplicações dos produtos para controle da lagarta rosada,

BELLETTINI *et alii* (1982a) utilizaram o delineamento de blocos ao acaso, com 7 tratamentos e 4 repetições, coletando 50 maçãs por parcela para avaliação da eficiência de controle.

O mesmo procedimento foi adotado por BELLETTINI *et alii* (1982b) em experimento com 9 tratamentos e 4 repetições. Também, BELLETTINI *et alii* (1984) utilizaram o mesmo processo para experimento com 6 tratamentos e 4 repetições.

FACCO *et alii* (1984) utilizam faixas de 400 m² para cada tratamento, num total de 11. A avaliação da eficiência foi realizada através de coleta de 50 maçãs ao acaso ao longo de cada faixa, elegendo-se a maçã mais dura partindo do ápice à base das plantas e através da vistoria de 45 plantas/tratamento, contando-se o número de capulhos abertos, sadios e atacados.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Obtenção de ovos e lagartas

3.1.1. Obtenção de adultos

Os adultos foram obtidos a partir de lagartas coletadas de maçãs provenientes de campos de produção comercial de algodão das regiões de Piracicaba, Tietê e Mogi-Mirim (SP). Após coletadas, as lagartas foram mantidas confinadas individualmente em tubos de ensaio e alimentadas com o lóculo de algodão no qual ela se encontrava no momento de sua coleta.

Após ocorrer a emergência dos adultos, estes eram colocados em câmaras para acasalamento.

3.1.2. Gaiolas utilizadas para acasalamento

Consistiram em tubos de PVC de 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura, cobertos internamente com folha de sulfite. Colocou-se um ramo de algodão em recipiente com água, para evitar seu murchamento, fixado com algodão não higroscópico para impedir a morte dos adultos por afogamento.

As gaiolas de acasalamento foram mantidas em fitotron, com fotofase de 14 h, umidade relativa de 100% e temperatura de 25°C.

3.1.3. Coleta de ovos

Os ovos foram coletados em "voil" fino, que impedisse sua passagem.

Utilizou-se a técnica de jato d'água juntamente com um pincel.

Após coletados, os ovos foram transferidos para placas de Petri e papel de filtro e mantidos nas mesmas condições que as gaiolas de acasalamento.

3.2. Observações sobre o hábito de penetração

3.2.1. Idade das maçãs utilizadas

As maçãs utilizadas no experimento pertenciam a cultivar IAC-17 e possuíam aproximadamente 25 dias. Elas foram protegidas com sacos de "voil", a fim de se evitar a infestação natural de *P. gossypiella*.

3.2.2. Repetições

O experimento constou da infestação de 4 maçãs com lagartas recém-eclodidas, colocadas sobre a superfície das mesmas, sendo considerada cada lagarta sobrevivente como uma repetição.

A área de um lóculo foi delimitada através da utilização da cola "Stichy", de maneira tal a permitir que todas as regiões estudadas da maçã ficassem expostas à preferência da lagarta.

As maçãs foram mantidas sobre tubos de PVC de 5 cm de diâmetro, dentro de placas de Petri com água para se prevenir o ataque de formigas durante o tempo de realização do experimento.

Cada repetição constou de uma maçã infestada com uma lagarta, com exceção da primeira maçã que recebeu a

infestação de 4 lagartas. A repetição A foi conduzida em 16.05, a B e C em 17.05 e a D em 18.05.1984.

3.2.3. Observações realizadas

As observações foram realizadas em laboratório nos dias 16, 17 e 18.05.84, com lupa e aumento de 10 vezes e constaram da verificação do tempo, direção e local de caminhamento e de perfuração, tempo de alimentação, de perfuração do orifício de penetração e da penetração, logo após a infestação com as lagartas recém-eclodidas,

3.3. Estudo sobre a sobrevivência natural e alimentação da lagarta

3.3.1. Idade das maçãs utilizadas

Como no experimento anterior, as maçãs utilizadas pertenciam à cultivar IAC-17 e possuíam aproximadamente 25 dias. Também foram protegidas com sacos de "voil" para evitar a infestação natural de *P. gossypiella*.

As maçãs foram colocadas sobre tubos de PVC de 5 cm de diâmetro, sendo sua superfície tratada com "Stichy" para evitar a fuga da lagarta, Esses foram mantidos dentro

de placas de Petri com água para prevenir o ataque de formigas e cobertos com copos de plástico invertidos, com fundo de "voil" a fim de evitar possíveis predatismos.

3.3.2. Delineamento experimental

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado, com 2 tratamentos e 5 repetições, totalizando 10 parcelas.

O experimento foi realizado em laboratório a 25°C, fotofase de 14 h e 70% de umidade relativa. Os dados quanto à porcentagem de penetração e sobrevivência foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ e o número de sementes destruídas foi analisado pelo teste de Duncan (5%), sem transformação.

3.3.3. Tratamentos

O experimento constou de 2 tratamentos, sendo o primeiro a infestação com lagartas recém-eclodidas e o segundo a infestação com ovos, conforme a Tabela 1. A infestação foi realizada em 17.05.84.

TABELA 1. Número de lagartas recém-eclodidas e ovos colocados em cada repetição e total por tratamento. Piracicaba (SP) - 17.05.84.

Tratamentos	Repetições					Total
	I	II	III	IV	V	
Lagartas	30	25	25	25	25	130
Ovos	15	15	15	15	15	75

3.3.4. Observações realizadas

As observações quanto ao número de galerias das lagartas e de sementes destruídas foram realizadas em 03.06.84, portanto, 17 dias após a infestação, abrindo-se as maçãs.

Outra observação consistiu em se verificar a eclosão das lagartas que foi feita 24 horas após a infestação.

3.4. Estudo sobre a preferência de local para oviposição

3.4.1. Idade das plantas e locais examinados

Foram utilizadas plantas com 110 dias após a emergência, sendo observadas as folhas, os botões, as flores

e as maçãs. Para os órgãos reprodutivos foram examinadas as superfícies interna e externa da bráctea e da bracteola, a superfície da maçã, a base da bracteola e o pedúnculo.

3.4.2. Amostragem de ovos

A observação foi realizada coletando-se 3 plantas de algodão do Campo do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", em 12.04.83, nas quais se observou a distribuição de ovos em cada órgão reprodutivo (botão, flor e maçã) e em todas as folhas existentes nas plantas, através de lupa com aumento de 20 vezes.

Os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ e analisados pelo teste de Duncan (5%).

3.5. Estudo sobre a resistência de penetração nas maçãs

3.5.1. Delineamento experimental

O delineamento estatístico adotado foi o fatorial 5 x 6 x 3 repetições, consistindo os tratamentos de 5 idades de maçãs e 6 locais de amostragem, com 3 repetições. Os resultados obtidos foram analisados pelo teste de Duncan (5%).

3.5.2. Idade das maçãs e locais submetidos ao teste

Utilizaram-se maçãs com 3, 10, 20, 30 e 35 dias, as quais foram amostradas na sua base, no centro e na ponta, com dois pontos em cada um desses locais; a junção e o meio dos lóculos (Figura 1).

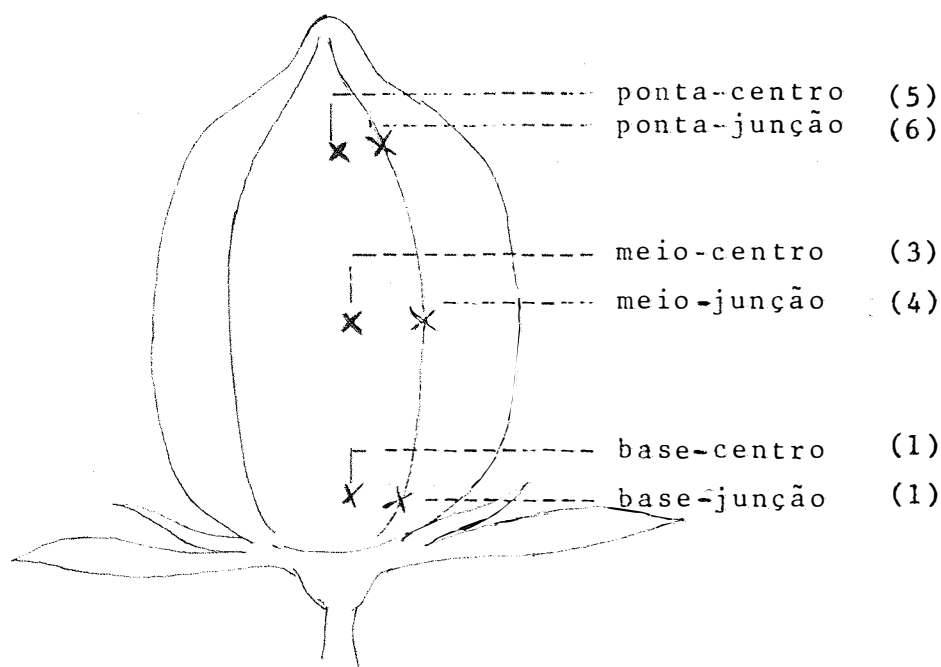


FIGURA 1. Representação esquemática de uma maçã de algodão, mostrando os diversos locais onde se realizou o teste de resistência.

3.5.3. Aparelho utilizado

Foi utilizado o aparelho Rex Durometer Type 3 Model Std Dial 1600. A Figura 2 mostra o aparelho utilizado.

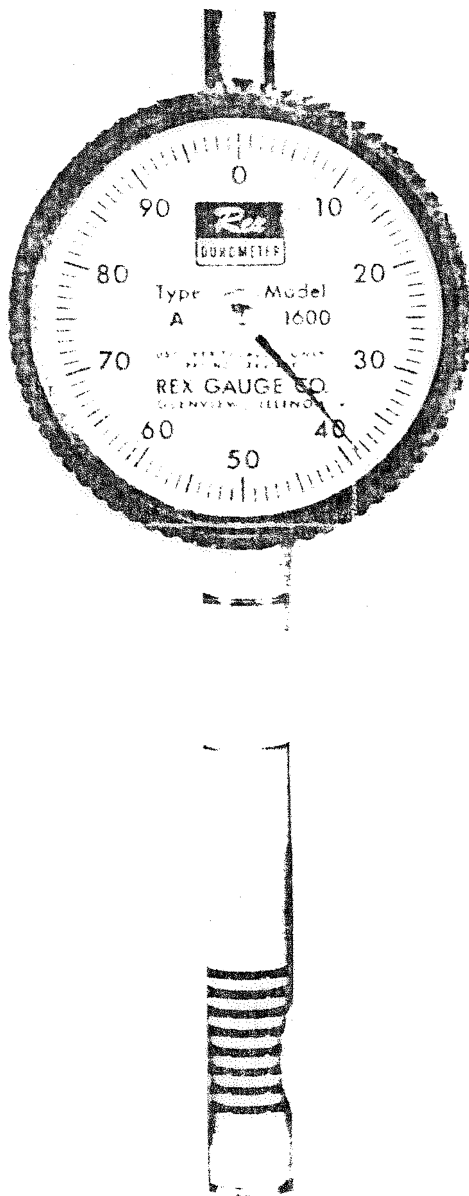


FIGURA 2. Aparelho (Rex Durometer Type 3 Model Std Dial 1.600) utilizado na medição de resistência das maçãs de algodão.

3.5,4. Leitura

A leitura foi realizada 15 segundos após o mostrador atingir o pico máximo, como recomendação do aparelho. O pressionamento foi realizado na posição vertical a cada uma das posições.

3.6. Flutuação populacional de adultos e lagartas

3.6.1. Armadilha utilizada para captura de adultos

A armadilha utilizada para captura de adultos foi a tipo Delta, com as cápsulas de borracha de hexalure, usada para monitoramento da população de adultos machos, trocadas a cada mês.

Colocaram-se 4 armadilhas na área amostrada, realizando-se 12 contagens no período de 09.12.83 a 23.03.84.

3.6.2. Amostragem de lagartas

Para o levantamento da população de lagartas, as maçãs coletadas, em número de 100 por amostragem, foram sempre as maçãs-chaves, definidas por BLEICHER e JESUS (1981) como as primeiras maçãs firmes encontradas do ápice para a base.

O número de amostragens realizadas foi de 5, no período de 07.02 a 21.03.84.

3.6.3. Área utilizada para a amostragem

Para o estudo, utilizou-se uma área de 5 ha, de propriedade do Sr. Dorival Tomé, no município de Tietê-SP.

Foram realizadas 3 aplicações sucessivas de 5 dias, com parathion metílico a 1,0 litro/ha para o controle do bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* (Boheman, 1843).

3.6.4. Elementos climáticos estudados

Procurou-se observar a correlação existente entre a flutuação populacional de adultos coletados pela armadilha de feromônio sexual e a variação da temperatura máxima, mínima e média ($^{\circ}\text{C}$), da umidade relativa (%) e da precipitação (mm/dia).

Os dados climáticos da Estação Experimental de Tietê foram obtidos junto ao Instituto Agronômico de Campinas, secção de Meteorologia e Climatologia.

Os resultados obtidos foram analisados através de regressão por "step wise".

3.7. Controle da infestação através de iscas tóxicas

As iscas tóxicas vem sendo utilizadas para adultos de lagarta rosada, como mostra o trabalho de SUEKANE e WASSANO (1982). A fim de se comprovar a viabilidade da utilização desse método de controle da população de adultos, e conseqüentemente da infestação larval, foram instaladas duas áreas experimentais na propriedade do Sr. Santo Stringhi, no Município de Tietê (SP), distanciadas de cerca de 800 m e separadas por uma cultura de milho.

3.7.1, Delimitação experimental

Ambos os experimentos foram instalados em faixas de aproximadamente 1 ha/tratamento, subdivididas em 4 estações para amostragem (SILVEIRA NETO, 1983, inf, pessoal).

A área delimitada para testemunha separava-se da reservada ao tratamento por uma faixa contínua de algodão de 85 m de comprimento e largura de 75 m para o campo I e 50 m para o campo II, utilizando-se a cultivar IAC-17.

Os dados de porcentagem de infestação foram transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$ e o número de ataques/maçã em $\sqrt{x + 0,5}$ e analisados pelo teste de Duncan (5%).

3.7.2. Isca utilizada

Utilizou-se a isca recomendada por NAKANO *et alii* (1981) para o controle de adultos de *Alabama argillacea* (Webner, 1818).

Consistiu da mistura de 1000 ml de melaço, 25 ml de methomil (Lannate 21,5%), diluídos em 10 litros de água.

3.7.3. Aplicações

3.7.3.1. Campo I

As aplicações foram em número de 5, espaçadas de 10 dias, realizadas no período de 19.01 a 05.03.84.

Utilizou-se pulverizador costal manual, marca "JACTO", com capacidade para 20 litros, bico X₂, sem a utilização do dispositivo que permite o turbilhonamento. Obedeceu-se a vazão de 0,5 litro/metro linear da cultura. Para cada linha aplicada da cultura, 14 ficaram sem receber esse tratamento (NAKANO *et alii*, 1981). Toda a bordadura do tratamento também recebeu a aplicação da isca (SUEKANE e WASSANO, 1982).

Também, foram efetuadas 5 aplicações em toda a área com clorpirifós etil (Lorsban 480 BR) a 1,0 litro/ha,

para combate ao *Anthonomus grandis*, por ter esse produto baixa eficiência de controle da lagarta rosada (BERTOLOTTI, 1978) e se mostrar promissor no controle do bicudo do algodoeiro (NAKANO, 1983, inf. pessoal).

3.7.3.2. Campo II

Seguiu-se a mesma metodologia utilizada para o campo I, entretanto o número de aplicações foi de 4, no pe ríodo compreendido entre 03.02 a 05.03.84, com o mesmo inter valo entre aplicações.

O tratamento para combate ao bicudo do algo doeiro constou de 3 pulverizações de Clorpirifós etil (Lorsban 480 BR) a 1,0 litro/ha.

3.7.4. Avaliação da infestação

Foi conduzida através da contagem do número de capulhos sadios e atacados em 5 plantas escolhidas aleato riamente por estaç ão, antes de serem realizadas as colhei tas de produção.

No campo I foram realizadas 3 avaliaç ões ao passo que no campo II somente 2.

A terceira contagem, no campo I, constou da coleta de 50 maçãs/estação, as quais foram levadas a laboratório onde se procedeu a abertura das mesmas e a contagem do número de sadias e atacadas. Ainda, observou-se o número de ataques da lagarta rosada por maçã através da contagem do número de galerias.

3.7.5. Cálculo da infestação e da eficiência

A infestação (%I), para as avaliações realizadas no capulho, foi calculada através da fórmula:

$$\%I = \frac{\text{Nº de capulhos atacados}}{\text{Nº de capulhos sadios} + \text{nº de capulhos atacados}} \times 100 \quad (1)$$

Para a terceira avaliação, realizada no campo I, o cálculo foi:

$$\%I = \frac{\text{Nº de maçãs atacadas/estação}}{\text{Nº de maçãs coletadas/estação}} \times 100 \quad (2)$$

A infestação média ($\bar{\%I}$) foi calculada pela fórmula:

$$\bar{\%I} = \frac{\sum_{1}^{3} \% I}{3} \quad (3)$$

A porcentagem de eficiência (%E) foi calculada pela fórmula de ABBOTT modificada:

$$\%E = \frac{\% \bar{I} \text{ testemunha} - \% \bar{I} \text{ tratamento}}{\% \bar{I} \text{ Testemunha}} \times 100 \quad (4)$$

3.8. Estudo sobre uma nova metodologia para instalação e avaliação de experimentos visando a eficiência de produtos químicos

3.8.1. Descrição da metodologia

3.8.1.1. Instalação

A distribuição das parcelas e repetições no campo foi feita, baseando-se em um levantamento prévio realizado através da coleta e avaliação de 20 maçãs-chave por parcela.

Após, procedeu-se a delimitação de 4 intervalos de infestação que corresponderam aos blocos. O passo seguinte constou da distribuição aleatória, dos diversos tratamentos dentro de cada bloco.

As pulverizações e avaliações foram as outras etapas do experimento.

3.8.1.2. Avaliação

Constou da contagem do número de capulhos sa-
dios e atacados presentes na área útil das parcelas, por oca-
sião da colheita.

Procedeu-se, ainda, a coleta de 20 maçãs/par-
cela na última colheita, realizando-se a contagem de maçãs
atacadas e do número de ataques/maçã.

3.8.2. Experimento I

3.8.2.1. Delineamento experimental

O experimento foi instalado segundo a metodo-
logia descrita anteriormente, portanto, em blocos ao acaso,
baseando-se na infestação das maçãs.

Constou de 13 tratamentos e 4 repetições.

Os resultados obtidos para a porcentagem de
infestação foram transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$ e o número
de ataques/maçã em $\sqrt{x + 0,5}$ e analisados pelo teste de Dun-
can (5%).

3.8.2.2. Tratamentos e dosagens

Os tratamentos (T) e dosagens utilizados foram:

Tratamentos	Dosagens (g i.a./ha)
T ₁ - Dominex 5 CE (alfametrin)	15,0
T ₂ - Dominex 5 CE (alfametrin)	17,5
T ₃ - Dominex 5 CE (alfametrin)	20,0
T ₄ - FMC 54.800 (10 g/l) (bifenate) ...	30,0
T ₅ - FMC 54.800 (10 g/l) (bifenate) ...	40,0
T ₆ - FMC 54.800 (10 g/l) (bifenate) ...	50,0
T ₇ - Arrivo 20 CE (cypermetrin)	50,0
T ₈ - Decis 2,5 CE (deltametrin)	5,0
T ₉ - Sumicidin 200 (fenvalerato)	45,0
T ₁₀ - Sumicidin 200 (fenvalerato)	66,0
T ₁₁ - Danitol 30 CE (fenpropatin)	60,0
T ₁₂ - Sumicidin 20 FW (fenvalerato)	66,0
T ₁₃ - Testemunha	-

3.8.2.3. Parcelas

Constaram de 5 linhas da cultura, com 10 m de comprimento, totalizando uma área de 50 m². A área útil foi de 27 m².

3.8.2.4. Aplicações

Foram em número de 3, realizadas a partir de 90 dias da emergência das plantas e com intervalos de 15 dias.

Utilizou-se pulverizador de pressão constante à base de CO_2 , bico X_2 , pressão de 60 lb/pol² e uma vazão de 260 litros por hectare.

3.8.2.5. Avaliações

Foram em número de 4, sendo uma prévia, e outras com 8, 15 e 26 dias após a última aplicação.

Na avaliação prévia e na terceira avaliação coletaram-se e examinaram-se 20 maçãs por parcela.

As segunda e terceira avaliações foram realizadas contando-se no campo, o número de capulhos sadios e atacados nas 3 linhas centrais da parcela, deixando-se 0,5 m de bordadura entre parcelas.

3.8.2.6. Cálculos da infestação e eficiência

Para as duas primeiras avaliações realizadas após as aplicações, calculou-se a infestação (%I) pela fórmula

1a (1).

Para a terceira avaliação a infestação foi calculada pela fórmula (2).

A infestação média (\bar{I}) foi calculada conforme a fórmula (3).

A porcentagem de eficiência ($\%E$) foi calculada pela fórmula (4).

3.8.3. Experimento II

3.8.3.1. Delineamento experimental

O experimento foi instalado segundo a metodologia descrita anteriormente, portanto, em blocos ao acaso, baseando-se na infestação das maçãs.

Constou de 6 tratamentos e 4 repetições.

Os resultados obtidos para porcentagem de infestação foram transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$ e o número de ataques/maçã em $\sqrt{x + 0,5}$ e analisados pelo teste de Duncan (5%).

3.8.3.2. Tratamentos e dosagens

Os tratamentos (T) e dosagens utilizados foram:

Tratamentos	Dosagens (g i.a./ha)
T ₁ - Decis 2,5 CE (deltametrin)	5,0
T ₂ - Arrivo 20 CE (cypermetrin)	50,0
T ₃ - Pounce 38,4 CE (permetrin)	100,0
T ₄ - Sevin 48 FW (carbaril)	1 200,0
T ₅ - Sevin 48 FW (carbaril)	1 440,0
T ₆ - Testemunha	-

3.8.3.3. Parcelas

Constaram de 5 linhas da cultura, com 7 m de comprimento, totalizando uma área de 35 m². A área útil foi de 18 m².

3.8.3.4. Aplicações

Foram em número de 3, realizadas a partir de 102 dias da emergência das plantas e com intervalos de 15 dias.

Utilizou-se pulverizador de pressão constante à base de CO_2 , bico X₂, pressão de 60 lb/pol² e uma vazão de 260 litros por hectare.

3.8.3.5. Avaliações

Foram em número de duas, sendo uma prévia e 8 dias após a terceira pulverização.

Coletaram-se e examinaram-se 20 maçãs por parcela, anotando-se o número de sadias e atacadas e o número de ataques/maçã. A coleta foi realizada nas 3 linhas centrais da parcela, deixando-se 0,5 m de bordadura entre parcelas.

3.8.3.6. Cálculo da infestação e eficiência

A infestação (%I) foi calculada pela fórmula (2).

A porcentagem de eficiência (%E) para a infestação foi calculada pela fórmula (4).

Para o número de ataques/maçã (NA), a porcentagem de eficiência (%E) foi calculada pela fórmula de AB-

BOTT modificada:

$$\%E = \frac{NA \text{ testemunha} - NA \text{ tratamento}}{NA \text{ testemunha}} \times 100 \quad (5)$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Observações sobre o hábito de penetração

A lagarta colocada sobre a maçã tende a caminhar por esta e se dirigir para a base da bracteola onde se posiciona paralelamente à base da maçã.

O tempo de caminhamento é variável (2:03 h a 4:01 h) e em média 3:06 h, totalizando em média 3:18 h antes de escavar seu orifício de penetração e estabelecimento definitivo, tempo inferior ao encontrado por NASR e AZAB (1970).

A lagartinha dirige-se à base da bracteola, entre a bracteola e a superfície da maçã, onde, na sua face interna, se instala e se alimenta por um tempo médio de 21,2 min, após o qual procura a maçã para sua penetração, gastando um tempo médio de 34 min para a escavação do orifício de entrada. Decorridos 6 min, em média (Tabela 2), o orifício

TABELA 2. Tempo (em min) das diversas fases de caminhamento e penetração da lagarta rosada. Piracicaba, SP, 16 a 18.05.84.

Repetições	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T _E
A	241	*	241	15	23	**	***	241
B	225	*	225	*	17	25	3	253
C	105	18	123	13	34	46	6	175
D	170	25	195	18	20	29	10	234
E	190	15	205	16	12	36	5	246
\bar{M}	186,2	19,3	197,8	15,5	21,2	34,0	6,0	229,8

* Não saiu do orifício de penetração; ** não escavou o orifício de penetração; *** não fechou o orifício.

T₁ = tempo da 1ª caminhada; T₂ = tempo da 2ª caminhada; T₃ = soma de T₁ + T₂ (caminhada total); T₄ = tempo de permanência no orifício antes da 2ª caminhada; T₅ = tempo de alimentação na bracteola; T₆ = tempo de escavação; T₇ = tempo para fechar o orifício; T_E = tempo de exposição (T₃ + T₆ + T₇).

é tapado com um composto formado pela serragem oriunda da escavação e com uma substância de aspecto resinoso.

O local preferido para penetração é a região do terço inferior da maçã, próxima a separação de 2 lóculos na face superior da maçã, pois que nas 4 repetições esse foi o local escolhido (Figura 3). Essa é a razão pela qual os inseticidas de contato e longo efeito residual controlam a praga.

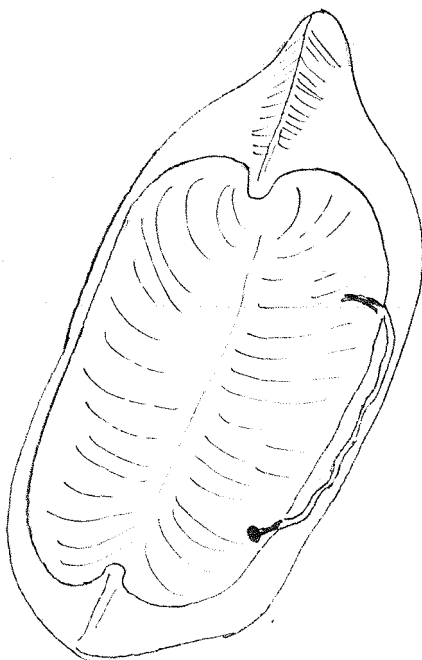


FIGURA 3. Caminhamento da lagarta recém-eclodida de *P. gossy piella* na face interna da maçã de algodão.

Encontrando um orifício já aberto, a lagartinha penetra por este, o que ocorreu na repetição A, onde das 4 lagartas colocadas, as 2 sobreviventes apresentaram esse comportamento.

Com base na somatória dos tempos de caminhada, de abertura e fechamento do orifício de penetração, observa-se que a lagarta fica exposta às condições ambientais por um tempo médio de 3:50 h (Tabela 2).

O caminhar no interior da maçã se dá conforme exposto na Figura 3. Pode-se notar que a penetração, para atingir o lado interno da maçã, se dá pelo terço médio próximo à separação dos 2 lóculos, ocorrendo um caminhar interno pela parede da casca, formando galerias que se dirigem à região de separação dos lóculos, subindo em direção ao ápice da maçã, onde novamente a lagarta apresenta uma tendência a uma pequena descida, continuando sua galeria. Dentro ainda do terço superior da maçã, ela começa a deixar a casca em direção à fibra (Figura 3).

Muitas vezes, encontra-se uma bifurcação na rota de caminhar (Figura 4), que pode ser explicado pela dupla penetração de lagartas pelo mesmo orifício, como constatado na repetição A.

Essas galerias deixadas pelas lagartas adqui-

rem coloração marrom clara devido, provavelmente, a sua oxidação. O seu diâmetro praticamente não se altera no transcorrer desse caminhar, o que indica que a lagarta não deve mudar de instar durante a sua escavação, pois, se isso ocorresse, haveria um aumento brusco no diâmetro, acarretado pelo crescimento da lagarta quando dessa mudança.

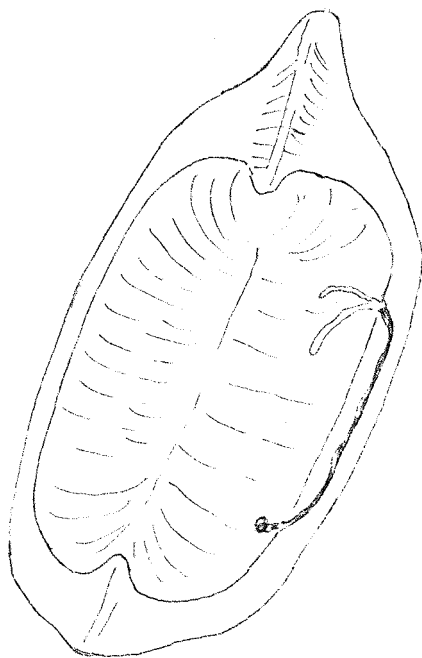


FIGURA 4. Bifurcação no caminhar da lagarta rosada, *P. gossypiella*, na face interna da maçã de algodão.

4.2. Estudo sobre a sobrevivência natural e alimentação

4.2.1. Porcentagem de penetração

Os resultados obtidos (Tabela 3) mostram que, em média, 39,4% das formas biológicas utilizadas na infestação conseguiram penetrar na maçã, deixando seus caminhos típicos (galerias) ou parte deles.

Notou-se, ainda, que a metodologia utilizada para a infestação das maçãs para o estudo, afeta o número de lagartas que conseguem penetrar, uma vez que o pincel utilizado, embora macio, pode vir a ferí-las, no caso da infestação com lagartas, ou estourar os ovos. A diferença apresentada entre os métodos de infestação sugere que se aceite aquele no qual a penetração foi maior.

Observações realizadas quanto à eclosão das lagartas, mostram que houve uma viabilidade de 100%, mostrando que o dado de 52% de penetração, representa realmente o que ocorre na plantação de algodão.

4.2.2. Sobrevivência natural

A sobrevivência obtida no experimento acha-se representada na Tabela 4 e mostra, ainda, uma influência da

TABELA 3. Porcentagem de penetração de lagartas de *P. gossypiella* nas diversas repetições. Piracicaba, SP, 03.06.84.

	I	II	III	IV	V	\bar{M}	
Lagartas	30,00	20,00	28,00	20,00	36,00	26,80	b
Ovos	53,33	73,33	60,00	26,67	46,67	52,00	a

C.V. = 20,49%

\bar{M} = 39,40

TABELA 4. Sobrevivência natural de lagartas de *P. gossypiella* nas diversas repetições. Piracicaba, SP, 03.06.84.

	I	II	III	IV	V	\bar{M}	
Lagartas	16,67	16,00	16,00	12,00	24,00	16,93	b
Ovos	33,33	40,00	53,33	26,67	33,33	37,33	a

C.V. = 15,59%

\bar{M} = 27,13

metodologia de infestação sobre esse parâmetro.

Como o discutido para o item anterior, pode-se aceitar a sobrevivência obtida no tratamento com infestação de ovos (37,35%), como a natural, pelos motivos já apresentados.

4.2.3. Alimentação em sementes

Os dados coletados quanto ao número de sementes destruídas, relacionadas com o número de lagartas vivas em fase final de desenvolvimento (Tabela 5), mostram que, em média, uma lagarta, para se desenvolver necessita se alimentar de 2,453 sementes, que ficam inutilizadas ao uso industrial ou agrícola.

As metodologias de infestação utilizadas parecem também haver exercido influência sobre a alimentação e desenvolvimento das lagartas, uma vez que foi constatada diferença significativa entre eles.

4.3. Estudo sobre a preferência de local para oviposição

Os resultados obtidos mostram que 85,54% dos ovos se localizam no terço inferior das plantas, 10,15% no terço médio e 4,31% no terço superior, com 95,90% deles nas

TABELA 5. Número de sementes destruídas por lagartas de *P. gossypiella*. Piracicaba, SP, 03.06.84.

	I	II	III	IV	V	\bar{M}	
Lagartas	2,60	2,25	2,75	3,00	2,67	2,654	a
Ovos	2,60	2,33	2,13	2,00	2,20	2,252	b

C.V. = 10,23%

\bar{M} = 2,453

maçãs, 0,26% nas flores e 3,84% nos botões florais (Tabelas 6 e 7). Portanto, ocorre uma preferência para oviposição nas maçãs mais velhas, concordando com Loftin (1921), citado por BRAZZEL e MARTIN (1957).

Pelos dados, observamos uma preferência para oviposição entre a bracteola e a maçã já desenvolvida com 80,55% dos ovos sendo aí colocados, concordando com Chlendorf (1926) citado por BRAZZEL e MARTIN (1957).

Foi verificado que o número de ovos por postura varia de 1 a 44, o que concorda com os dados de GALLO *et alii* (1978) e NAKANO *et alii* (1981).

4.4. Estudo sobre a resistência de penetração na maçã

Os resultados obtidos e expressos na Tabela 8 mostram que a medida que a maçã vai se tornando mais velha, a sua resistência tende a aumentar nos locais observados, com exceção dos locais 1 e 2, nos quais a resistência diminui da idade de 20 até 35 dias.

Dentro de cada idade, de um modo geral, os pontos que mais apresentaram resistência foram os locais situados na ponta e próximo à base.

Observando-se os dados verifica-se que, esta-

TABELA 6. Distribuição de ovos de *P. gossypiella* nas diferentes estruturas de reprodução e posições da planta com 110 dias após a emergência. Piracicaba, SP, 12.04.83.

Altura	Estrutura			%
	Botão Floral	Flor	Folha	
1/3 superior	2,67 aA	0,33 aA	2,33 aB	4,31
1/3 médio	1,67 abA	0,00 bA	11,33 aB	10,15
1/3 inferior	1,00 bA	0,00 bA	111,00 aA	85,54

CV = 59,87%

* Números seguidos da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

TABELA 7. Distribuição de ovos de *P. gossypiella* nos vários locais das estruturas reprodutivas das plantas de algodoeiro, com 110 dias após a emergência. Piracicaba, SP, 12.04.83.

Estrutura	Local			%		
	Bráctea	Bracteola	Sup. da maçã		Entre bracteola e a maçã	Pedúnculo
Botão floral	3,33 aAB	0,33 aB	1,33 aA	0,00 aB	0,00 aA*	3,84
Flor	0,00 aB	0,00 aB	0,33 aA	0,00 aB	0,00 aA	0,26
Maçã	10,33 bA	8,67 bcA	0,67 cdA	105,00 aA	0,33 dA	95,90

C.V. = 68,87%

* Números seguidos da mesma letra minúscula na linha e da mesma letra maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

TABELA 8. Resistência a penetração média medida 15 segundos após o pressionamento, em diversas idades e locais das maçãs. Piracicaba, SP, 09.04.1984.

Idade (dias)	Locais*					
	1	2	3	4	5	6
3	34,00 dA	32,33 cA	30,67 cAB	26,00 cB	28,67 bAB	29,00 bAB**
10	48,33 bcB	52,00 aAB	54,33 aAB	52,67 bAB	51,00 aB	57,33 aA
20	54,67 aBC	59,67 aAB	48,33 bD	53,67 bCD	52,67 aCD	60,67 aA
30	51,33 abBC	58,33 aA	50,33 abC	56,67 bAB	49,33 aC	57,33 aA
35	45,00 cC	49,00 bC	55,33 aB	65,00 aA	50,67 aBC	61,00 aA

C.V. = 7,01%

* Locais: 1. base-meio; 2. base-junção; 3. centro-meio; 4. centro-junção; 5. ponta-meio; 6. ponta-junção.

** Números seguidos da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

tisticamente, o local denominado centro-meio foi aquele que sempre apresentou os menores índices de dureza, com exceção da última idade utilizada (35 dias), o que sugere que uma das causas, da preferência de penetração ocorrer nesse local, seja a menor resistência à penetração.

4.5. Flutuação populacional

Os dados obtidos para captura de adultos, infestação de lagartas e fatores meteorológicos acham-se na Tabela 9.

4.5.1. Correlação entre infestação por lagartas e captura de adultos de *Pectinophora gossypiella*

O coeficiente de correlação obtido para a infestação por lagartas e a captura de adultos foi de 58,29% , não significativo ao nível de 5% de probabilidade . Assim, não se pode afirmar que existe correlação entre a captura de adultos pela armadilha de feromônio sexual e a infestação de lagartas no campo, o que discorda do trabalho de SHOREY *et alii* (1974). Talvez, um número maior de observações possa vir a elucidar melhor o assunto,

TABELA 9. Flutuação populacional de adultos e lagartas de *P. gossypiella* e dados meteorológicos.

Data	Nº adultos/ armadilha/ noite	Nº la- gartas	Precipitação média (mm/dia)	T _{max}	T _{min}	T _M	UR
09.12.83	2,4	-	0,13	29,96	18,22	23,45	69,85
19.12.83	2,1	-	6,46	28,52	20,12	23,28	83,53
29.12.83	1,2	-	7,76	28,07	19,56	22,54	83,52
06.01.84	1,0	-	5,80	30,84	19,94	23,91	79,40
14.01.84	2,9	-	2,85	33,28	20,23	26,05	72,01
24.01.84	4,8	-	6,73	32,43	18,28	25,21	73,91
04.02.84	8,6	11	11,14	30,84	20,30	24,84	79,91
13.02.84	9,0	8	1,53	32,71	20,54	25,34	73,01
22.02.84	16,6	12	0,13	34,22	20,80	26,30	72,66
03.03.84	14,2	19	0,40	34,46	20,49	26,24	69,67
13.03.84	15,5	32	3,11	31,10	19,66	24,10	75,66
23.03.84	18,0	-	0,13	31,36	18,54	23,49	73,45

4.5.2. Influência de fatores meteorológicos sobre a flutuação populacional de adultos de *P. gossypiella*

Como o observado por SILVEIRA NETO (1972), não se obteve significância na análise de regressão linear por "step wise", mostrando que nenhum dos fatores meteorológicos estudados (temperatura máxima, mínima e média, precipitação e umidade relativa), tiveram influência sobre a flutuação populacional de adultos de *P. gossypiella*.

A variação foi explicada em 30,13% pela temperatura máxima, em 17,00% pela temperatura média, em 5,73% pela temperatura mínima, e em 0,26% pela umidade relativa, não sendo influenciada pela precipitação. Portanto, verifica-se que todos os fatores estudados explicaram a flutuação populacional em 53,12%, mas, não foi significativamente.

4.6. Controle através de iscas tóxicas

A diminuição de infestação de maçãs por lagartas realizada através do controle de adultos mostrou-se promissora, pois a área tratada no campo I apresentou, na primeira avaliação, uma infestação menor que a testemunha, em

torno de 69,82% e na segunda, o controle chegou a 85,01%, caindo para 10,75% na última avaliação, devido ao longo tempo entre esta e a última aplicação da isca (Tabela 10).

Fato idêntico ocorreu no campo II, uma vez que esse decréscimo foi de 45,06% na primeira avaliação, chegando a 75,63% na segunda avaliação (Tabela 11).

Nota-se que em ambos os experimentos a eficiência aumentou da primeira para a segunda avaliação devido ao maior número de aplicações realizadas. Portanto, deveriamos iniciar as aplicações da isca tóxica numa idade anterior à do experimento, para propiciar condições de controle dos adultos numa época anterior ao aparecimento das maçãs, como realizado por SUEKANE e WASSANO (1982).

O controle de adultos de *P. gossypiella* através de iscas tóxicas é um método de controle que pode ser utilizado conjuntamente com outras práticas de controle, como a aplicação de produtos químicos, além de propiciar a diminuição da infestação quando utilizado sozinho.

Os resultados obtidos vem corroborar aqueles obtidos por SUEKANE e WASSANO (1982).

TABELA 10. Porcentagem média de maçãs danificadas por tratamentos (%I), porcentagens de eficiência para maçãs danificadas (%E₁) e para número de ataques/maçã (%E₂) e número de ataques/maçã (NA). Campo I. (isca tóxica). Tietê, SP, 14.03.84.

	25.02		05.03		14.03.84			
	%I	%E ₁	%I	%E ₁	%I	%E ₁	NA	%E ₂
Isca	1,98 b	69,82	1,16 b	85,01	41,50 a	10,75	99,0 b*	18,35
Test.	6,56 a	-	7,74 a	-	46,50 a	-	121,25 a	-
C.V.	10,96%		7,47%		4,75%		11,09%	

* Números seguidos da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 11. Porcentagem média de maçãs danificadas nos tratamentos (%I), porcentagem de eficiência para maçãs danificadas (%E). Campo II (isca tóxica). Tietê, SP, 21.03.84.

	14.03		21.03	
	%I	%E	%I	%E
Isca	5,20 b	45,06	11,98 b*	79,63
Test.	9,92 a	-	58,82 a	-
C.V.	11,60%		6,59%	

* Números seguidos da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

4.7. Estudo sobre uma nova metodologia para instalação de experimentos com produtos químicos

4.7.1. Discussão sobre a metodologia empregada

Com base nos resultados obtidos quanto ao comportamento dos produtos no campo, não sendo significativo o efeito de blocos nas avaliações realizadas, tanto na prévia quanto nas avaliações para eficiência, pode-se dizer que, a metodologia estudada para a instalação dos experimentos pode ser utilizada na prática para o estudo de comparação entre produtos químicos e dosagens no controle de infestação de lagartas de *P. gossypiella*.

A metodologia de avaliação nos capulhos mostrou a proteção parcial que cada aplicação forneceu às maçãs de algodão. A avaliação final, com amostragem em maçãs também se mostrou como um índice de infestação para levantamentos e cálculos de eficiência. A somatória final de todas as maçãs sadias e atacadas, mostra bem a proteção total que cada produto forneceu à cultura.

O número de ataques por parcela, obtido através da contagem do número de galerias nas maçãs, também se mostrou um índice satisfatório para o cálculo da eficiência.

Portanto, nota-se que a uniformização das par

celas quanto a infestação inicial é imprescindível para a realização de experimentos com *P. gossypiella*.

4,7.2. Controle

4.7.2.1. Campo I

As Tabelas 12 e 13, mostram a infestação e a eficiência dos diversos tratamentos no controle da lagarta rosada. Nota-se, pelos resultados obtidos, que a proteção oferecida às maçãs mais velhas pela primeira aplicação dos produtos não se mostrou satisfatória devido às eficiências se apresentarem baixas, sendo a maior obtida no tratamento com o FMC 54800 (10 g/litro) a 50 g i.a./ha, seguido da dosagem de 40 g i.a./ha. Na segunda avaliação os tratamentos 9, 6 e 8 se destacaram, apresentando controle superior a 82%.

O mesmo aumento de infestação obtido nos trabalhos de BERTOLOTTI (1978) ocorreu no final do ciclo da lavoura, subindo a infestação do tratamento controle de 5% (prévia) para 68,75%.

Os melhores tratamentos para o controle da lagarta rosada foram o FMC 54800 (10 g/litro) a 50 g i.a./ha, seguido da dosagem de 40 g i.a./ha e Arrivo 20 CE a 50 g i.a./ha, embora com eficiência de 75,13%, 69,12% e 69,85%, respectivamente.

TABELA 12. Porcentagem média de infestação, nas diversas avaliações, 8, 15 e 26 dias após a terceira pulverização (DAT) realizadas no campo I (metodologia) e infestação total, Tietê, SP, 14.03.84.

Tratamento	Prévia	8 DAT	15 DAT	26 DAT	∑
1	5,000 a	2,856 c	2,312 bc	33,750 bc	4,658 cd*
2	3,750 a	3,371 bc	3,843 bc	20,000 cd	4,721 cd
3	3,750 a	4,077 bc	4,900 b	23,750 cd	5,037 cd
4	3,750 a	2,918 c	1,846 bc	52,500 ab	5,693 c
5	5,000 a	2,376 c	3,836 bc	16,250 cd	3,620 cd
6	5,000 a	2,141 c	1,562 c	20,000 cd	2,915 d
7	5,000 a	3,675 bc	3,043 bc	6,250 d	3,535 cd
8	5,000 a	2,919 c	1,583 c	53,750 ab	5,539 c
9	5,000 a	6,396 ab	1,133 c	15,000 cd	4,836 c
10	5,000 a	6,636 ab	3,387 bc	15,000 cd	5,600 cd
11	5,000 a	9,594 a	2,710 bc	32,500 bc	8,126 b
12	5,000 a	9,377 a	4,379 bc	66,250 a	11,047 a
13	5,000 a	7,870 a	9,025 a	68,750 a	11,723 a

C.V. 2,35%

2,61%

2,41%

31,77%

1,84%

* Números seguidos da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

TABELA 13. Porcentagem de eficiência nas diversas avaliações realizadas no capulho ($\%E_1$), em maçãs ($\%E_2$), na proteção total ($\%E_3$) e com o número de ataques / parcela ($\%E_4$). Campo I (metodologia). Tietê, SP, 14.03.84.

Tratamento	$\%E_1$ (8 DAT)	$\%E_1$ (15 DAT)	$\%E_2$ (26 DAT)	$\%E_3$ (26 DAT)	$\%E_4$ (26 DAT)
1	63,71	74,38	50,91	60,27	68,72
2	57,17	57,42	70,91	59,73	83,80
3	48,20	45,71	64,45	57,03	75,98
4	62,92	79,55	23,64	51,44	51,40
5	69,81	57,50	76,36	69,12	89,39
6	72,80	82,60	70,91	75,13	77,65
7	53,30	66,28	90,91	69,85	97,21
8	62,91	82,46	21,82	52,75	55,31
9	18,73	87,45	78,20	58,75	82,68
10	15,68	62,47	78,20	52,23	86,03
11	-	69,97	52,73	30,68	70,39
12	-	51,48	3,64	5,77	50,84
13	-	-	-	-	-

4.7.2.2, Campo II

As infestações e eficiências obtidas na avaliação realizada 8 dias após a terceira aplicação (Tabela 14), com coletas de maçãs reflete o controle exercido pela terceira aplicação dos produtos, apresentando melhores eficiências para os tratamentos com Arrivo 20 CE a 50 g i.a./ha seguido por Pounce 38,4 CE a 100 g i.a./ha, com eficiências de 86,36% e 84,09%, respectivamente.

Os tratamentos com Sevin 48 FW a 1200 e 1440 g i.a./ha não apresentaram boa eficiência com aplicações quinzenais, mesmo não ocorrendo chuvas pesadas que pudessem ocasionar a lavagem do produto.

Com base nas eficiências obtidas em ambos os experimentos realizados nota-se que as dosagens dos produtos para controle da praga devem ser aumentadas.

As infestações finais dos experimentos mostram que apesar da infestação da praga vir diminuindo na região estudada, ela aumenta durante o decorrer da safra algodoeira, tendo seu maior pico no final da cultura, atingindo 68,75% em 14.03.84.

TABELA 14. Porcentagem média de infestação (%Im), número de ataques (NA) e porcentagem de eficiência para a infestação (%E_I) e para o número de ataques (%E_{NA}), 8 dias após a terceira aplicação, Campo II (metodologia). Tietê, SP, 10.03.84.

Tratamento	Prévia %Im	8 DAT			
		%Im	%E _I	NA	%E _{NA}
1	5,00 a	31,25 ab	43,18	9,00 b	63,27
2	5,00 a	7,50 d	86,36	1,75 d	92,86
3	3,75 a	8,75 cd	84,09	2,25 cd	90,82
4	3,75 a	26,25 bc	52,27	7,75 bc	68,37
5	5,00 a	30,00 ab	45,45	10,00 b	59,18
6	3,75 a	55,00 a	-	24,50 a	-
C.V.	4,75%	37,47%		4,75%	

* Números seguidos da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÕES

Baseado nos estudos realizados, conclui-se que:

- O local preferido para penetração é o denominado meio-centro, devido provavelmente, a menor resistência que esse local apresenta.

- O adulto possui preferência para oviposição na base da bracteola, em maçãs mais velhas e no terço inferior das plantas.

- O local de menor resistência à penetração coincide com o local preferido para a penetração da lagarta recém-eclodida.

- Para se desenvolver a lagarta necessita se alimentar, em média de 2,5 sementes; a mortalidade larval é alta e a porcentagem de lagartas que conseguem penetrar na maçã é baixa.

- Não se pode estabelecer categoricamente que há uma correlação entre o número de mariposas capturadas em armadilhas para monitoramento e a infestação larval.

- A população de adultos da lagarta rosada não responde significativamente a nenhum dos fatores meteorológicos estudados.

- O controle de adultos através de iscas tóxicas propicia um bom controle da infestação de lagartas e conseqüentemente menor dano à produção, podendo ser utilizado como parte integrante de um esquema de manejo da praga.

- As aplicações da isca tóxica devem ser iniciadas numa idade anterior à do experimento, ou seja, numa época anterior ao aparecimento das maçãs, para propiciar condições de controle dos adultos.

- A metodologia para instalação de experimentos de campo com produtos químicos pode ser utilizada na prática de campo para o estudo de comparação de produtos e doses

gens no controle da infestação de lagartas de *P. gossypiella*.

- Dos produtos químicos utilizados no controle da lagarta rosada, destacam-se o bifenate (FMC 54.800) a 50 e 40 g i.a./ha e cypermetrin (Arrivo 20 CE) a 50 i.a./ha e permetrin (Pounce 38,4 CE) a 100 i.a./ha.

6. LITERATURA CITADA

ABDUL-KAREEM, A., S. PARAMESWARAN e P. THANGAVEL, 1977.

Evaluation of certain newer insecticides in the control of bollworms in irrigated cotton in Tamil Nadu. *Pesticides*. 11(2): 39-40.

ADKISSON, P.L. e S.G. WELLS●, 1962. Effect of DDT poisoning on the longevity and fecundity of the pink bollworm.

Journal of Economic Entomology, College Park, 55(6): 842-845.

BELLETTINI, S., E.A. NEGRÃO, J.P. OLIVEIRA, C.E.C.R. PINTO e

R.H. RIBEIRO, 1984a. Uso de fluvalinate e alguns piretróides no controle da lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella* Saund., 1844) no algodoeiro. *IX Congresso Brasileiro de Entomologia*. Londrina (PR)-226.

BELLETTINI, S., J.C. MARTINS e M.A.V. FELTRIN, 1984b. Levantamento populacional de machos da lagarta rosada *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844), através de armadilhas com feromônio sexual. *IX Congresso Brasileiro de Entomologia*. Londrina, PR, 91.

BELLETTINI, S., J.C.M. RANDO e E.D. SIMÕES, 1982a. Efeito de inseticidas no controle de lagarta rosada *Pectinophora gossypiella* (Saund., 1844), na cultura de algodoeiro. *II Reunião Nacional do Algodão*. Salvador (BA) - 221.

BELLETTINI, S., J.C.M. RANDO e P.E. FELIX, 1982b. Efeito de inseticidas no controle da lagarta rosada, *Pectinophora gossypiella* (Saund., 1844) na cultura do algodoeiro. *II Reunião Nacional do Algodão*. Salvador (BA) - 220.

BERTOLOTI, S.G., 1978. Avaliação de danos da lagarta rosada *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1843) (Lep. - Gelechiidae) no algodoeiro. Piracicaba, 74 p. (Dissertação de mestrado - ESALQ/USP).

BLEICHER, E. e F.M.M. JESUS, 1982. Flutuação populacional da lagarta rosada, *Pectinophora gossypiella* (Saund.) no município de Igatã. *II Reunião Nacional do Algodão*. Salvador (BA) - 176.

- 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, 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 J.C. GAINES, 1957. Cotton yield and quality losses caused by various levels of pink bollworm infestations. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 50(5): 609-613.
- CAVALCANTE, R.D., 1975. Lagarta rosada do algodoeiro. *Boletim do Campo*. 38(266): 17-18.
- COUTINHO, J.M., 1960. Lagarta rosada do algodão em São Paulo. *O Biológico*, São Paulo, 26(10): 199-205.
- DAMOTTE, P., 1981. Parmi les pyrethrinoides - examen du comportement sur les ravageurs du cotonnier de la cypêr-mêthrine. *Rhône Poulenc Phytosanitaire*, 97-106.
- DAVIDSON, A. e H.S. SEARA, 1966. The incidence and losses caused by pink bollworm and other pests cotton yield in northeast Brazil. *Plant Protection Bulletin*, Rome, 14(4): 80-85.

- DELABARRE, M., G. THEWIS e J.P. CHAMOIX, 1981. Utilisation de la d ecam ethrine, seule ou en association pour la protection du cotonnier en Côte d'Ivoire. 107-114.
- EL-SAADANY, G., M.F. EL-SHAARAWY e S.A. EL-REFAEL, 1975. Determination of the loss in cotton yield as being affected by the pink bollworm *Pectinophora gossypiella* (Saund.) and the spiny bollworm *Earia 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.
- FACCO, J., M.J. FORNAZIER e O. NAKANO, 1984. Controle da lagarta rosada do algodoeiro, *Pectinophora gossypiella* (Saund., 1844) (Lepidoptera-Gelechiidae) com o emprego do pulverizador electrodyn. *IX Congresso Brasileiro de Entomologia*. Londrina (PR)-224.
- FERRAZ, C.R. e E. BLEICHER, 1982. Manejo integrado de pragas do algodoeiro em Mato Grosso do Sul. *II Reunião Nacional do Algodão*. Salvador (BA) - 150.
- FONSECA, J.P., 1952. *A lagarta rosada do algodão*. São Paulo. Diretoria de Publicidade Agrícola, 114 p.

- GALLO, D.; O. NAKANO; S. SILVEIRA NETO; R.P.L. CARVALHO; G. C. BATISTA; E. BERTI FILHO; J.R.P. PARRA; R.A. ZUCCHI e S.B. ALVES, 1978. Manual de Entomologia Agrícola, 531 p.
- GIANNOTTI, O. e P.R. ALMEIDA, 1976. Estudos prévios sobre a flutuação populacional da "lagarta rosada" e lagarta da "maçã" em lavoura de algodão, no Estado de São Paulo. *III Congresso Brasileiro de Entomologia*, Maceió (AL) - 75.77.
- 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, 9 p.
- JAIN, H.K., N.P. AGNIHOTRI e K.P. SRIVASTAVA, 1980. Efficacy of fenvalerate against the bollworms and the residues in cotton. *Journal of Entomological Research*. 4(2): 161-164.
- JAYASWAL, A.P, e R.K, SAINI, 1981, Effect of some synthetic pyrethroids on pink bollworm incidence and yield of cotton, *Pesticides*, 15(1): 33-35.

- 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.
- LAGIÈRE, R., 1969. *El Algodon*, Barcelona, Ed. Blume, 292 p.
- LUKEFHAR, 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.
- LUKEFHAR, 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.
- 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.
- MITCHELL, E.R., H.R. AGEE e H.M. TAFT, 1965. Control of bollworms adults on cotton with insecticides. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 58(5): 587-588.
- NAKANO, O., S. SILVEIRA NETO e R.A. ZUCCHI, 1981. *Entomologia Econômica*. Monsanto Editora Gráfica Ltda., 314 p.

- 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 Societé Entomologique d'Égypt*, 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.
- ROBERTSON, O.T., 1948. Tests with DDT, benzene hexa chloride 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 algodão Mocô no Ceará. *Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia*, Fortaleza, 8: 97-100.
- SANTOS, J.H.R., 1971. Avaliação de perdas de algodão "Mocô" devido ao ataque da lagarta "rosada". *Ciência Agronômica*, Fortaleza, 1(1): 19-22.
- SASSAKI, C.H., L.H. MIIKE e G.A. PETRINI, 1982. Resultados comparativos de aplicações de Deltametrina (Decis) e esquema convencional de controle da lagarta rosada do algodoeiro no Paraná. *II Reunião Nacional do Algodão*. Salvador (BA) - 218.

- 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.
- SHOREY, H.H., R.S. KAAE e L.K. GASTON, 1974. Sex pheromones of Lepidoptera. Development of a method for pheromonal control of *Pectinophora gossypiella* in cotton. *Journal of Economic Entomology*. 67(5): 347-350.
- SIDHU, A.S. e A.K. DHAWAN, 1978. Note on the evaluation of some new insecticides against the pink bollworm of cotton. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 48(3): 188-190.
- SIDHU, A.S., A.K. DHAWAN e K. SINGH, 1979. Testing of new chemical for control of cotton pests. *Pesticides*, 13(11): 7-11.
- SILVA, A.L., H.F. CUNHA e L.O.F. CURADO NETO, 1982. Flutuação populacional de lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*) e lagarta das maçãs (*Heliothis virescens*) capturadas em armadilhas de feromônio sexual no município de Santa Helena de Goiás. *II Reunião Nacional do Algodão*. Salvador (BA)-199.

SILVEIRA NETO, S., 1972. Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem Lepidoptera, com uso de armadilhas luminosas, em diversas regiões do Estado de São Paulo. Piracicaba, 183 p. (tese de livre-docente - ESALQ-USP).

SIQUEIRA, D.F., L.A. MOREIRA e R.K. SMITH, 1984. O pulverizador electrodyn em algodão: Controle de *Eutinobothrus brasiliensis*, *Aphis gossypii*, *Thrips tabaci* e *Pectinophora gossypiella*. IX Congresso Brasileiro de Entomologia Londrina (PR) - 221.

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. REYNOLDS, 1976. Relationship of cotton boll age, size and moisture. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 69(5): 579-583.

STERLING, W.L., E. BLEICHER e F.M.M. JESUS, 1983. Um programa de manejo integrado para insetos do algodoeiro no nordeste do Brasil usando amostragem sequencial. *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil*, 12(1): 85-98.

SUEKANE, O.H. e G.N. WASSANO, 1982. Manejo de pragas do algodão em Naviraí, Mato Grosso do Sul. *II Reunião do Algodão*, Salvador (BA), 188.

TOSCANO NETO, J.M., 1962. Prejuízo causado pela lagarta rosada, *Platyedra gossypiella* (Saund.), ao algodoeiro Mocô. *Anais da IIª Reunião de Investigação Agronômica do Nordeste*, Recife, 63-65.

TSAO, C.H. e 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.

VIJAYARAQHAVAN, M., 1979. Studies on the site of oviposition of pink bollworm moth, *Pectinophora gossypiella* (Saunders). *Cotton et fibres tropicales* 34(3); 305-307.

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

WATSON, T.F. e D.G. FULLERTON, 1969. Timing of insecticidal applications for control of the pink bollworm. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 62(5): 682-685.

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.