

# EFEITO DE ÉPOCA RELATIVA DE PLANTIO NO CONSÓRCIO MILHO x CAUPI SOBRE A PRESENÇA DE INSETOS ÚTEIS E O MANEJO ECONÔMICO DAS PRAGAS<sup>1</sup>

MARY ANN WEYNE QUINDERÉ<sup>2</sup> e JOSÉ HIGINO RIBEIRO DOS SANTOS<sup>3</sup>

RESUMO - No ano de 1983, foi conduzido um experimento na Fazenda Experimental do Vale do Curu, localizada em Pentecoste, CE, para estudar o efeito de épocas relativas de plantio do caupi e milho, cultivados em consórcio e em cultura pura, e seus reflexos sobre aspectos da dinâmica populacional das pragas-chaves, nos períodos críticos das referidas culturas, levando-se em consideração níveis de controle econômico das mesmas e o comportamento dos inimigos naturais das pragas em relação à incidência das pragas. Os resultados mostraram que em consórcio de milho e caupi, reduz-se a população de ninfas de *Empoasca kraemeri*, quando comparada com a população em ocorrência no caupi solteiro, ao passo que o uso de inseticida para o controle do *Chalcodermus bimaculatus* baseado em nível de controle econômico reduz a incidência e extensão dos danos causados pela praga ao caupi, devendo as inspeções de campo ser iniciadas com o aparecimento das primeiras vagens. Por outro lado, as fases 1 e 2 do milho confirmam-se como críticas ao ataque da *Spodoptera frugiperda*.

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*, *Zea mays*, *Empoasca kraemeri*, *Chalcodermus bimaculatus*, *Spodoptera frugiperda*, *Heliothis zea*.

## THE EFFECT OF THE RELATIVE PLANTING TIME OF THE CONSORCIUM CORN x COWPEA ON THE PRESENCE OF USEFUL INSECTS AND THE ECONOMIC MANAGEMENT OF PESTS

ABSTRACT - An experiment was carried out in 1983 at the Estação Experimental do Vale do Curu, located at Pentecoste, CE, Brazil, in order to study the effect of relative planting times of intercropped cowpea x corn, and as single crop, and their reflexes on the aspects of populational dynamic of key-pests, during the critical periods of those crops, taking into consideration their economic control levels and the behaviour of the natural enemies of the pests in relation to their occurrence. The results indicated that in the corn x cowpea consorcium the nymph of *Empoasca kraemeri* population is reduced, when compared with occurrence in the cowpea as single crop, while the use of insecticide to control *Chalcodermus bimaculatus* was successful on an economical basis, reducing the incidence of the pest attack and amount of damage in cowpea. Field inspections must begin when the first pods appear. On the other hand, the phases 1 and 2 of corn were confirmed as critical to the attack of *Spodoptera frugiperda*.

Index terms: *Vigna unguiculata*, *Zea mays*, *Empoasca kraemeri*, *Chalcodermus bimaculatus*, *Spodoptera frugiperda*, *Heliothis zea*.

## INTRODUÇÃO

O caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e o milho (*Zea mays* L.) para a exploração das glebas agrícolas no Nordeste do Brasil são, na quase totalidade, utilizados em sistema consorciado, principalmente pelos pequenos e médios agricultores, que visam

à interação entre os componentes para maximizar o aproveitamento dos fatores de produção que integram a tecnologia que adotam, minimizando os riscos.

Em vista da importância que as duas culturas representam para a agricultura do Nordeste brasileiro, e por apresentarem baixa produtividade, faz-se necessário ampliar o conhecimento técnico-científico a fim de que se possa fortalecer o cultivo racional e econômico dessas espécies. Dentre os inúmeros fatores que contribuem para a baixa produtividade, deve-se destacar a incidência de pragas, que podem afetar a eficiência das plantas em suas diferentes fases de desenvolvimento na exploração da gleba.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 24 de novembro de 1985. Parte da tese apresentada pelo primeiro autor para obtenção do grau de M.Sc., Centro de Ciências Agrárias (CCA), Univ. Fed. do Ceará (UFCE), Av. Mister Hull s/n, Caixa Postal 3038, CEP 60000 Fortaleza, CE.

<sup>2</sup> Enga. - Agra., M.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), Av. Rui Barbosa, 1246, Aldeota, CEP 60000 Fortaleza, CE.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Prof. Dep. de Fitotecnia CCA-UFCE.

Segundo Nogueira (1980), no caupi, a primeira e terceira fases são críticas diante do ataque de pragas, tendo, respectivamente, o *Aphis craccivora* Koch e o *Chalcodermus bimaculatus* Fiedler como pragas-chaves. Andrade (1980) encontrou a *Spodoptera frugiperda* Smith & Aboot e a *Heliothis zea* Boddie como pragas-chaves para as fases críticas da cultura do milho.

Santos et al. (1977) identificaram espécies de 14 famílias atacando o caupi, nos perímetros irrigados do DNOCS, especialmente no Ceará. No Nordeste, Moraes & Ramalho (1980) constataram a *Empoasca kraemeri* e o *Aracanthus* sp. como as espécies mais comumente encontradas nas regiões visitadas e que merecem atenção especial no desenvolvimento da cultura.

Moraes et al. (1980) observaram que a produtividade do *V. unguiculata* c.v. Pitiúba é grandemente afetada pelo ataque de *Empoasca*.

De conformidade com Santos et al. (1977), o *Aphis craccivora* é uma das principais pragas do caupi; o período crítico de seu ataque vai da germinação até 35 dias.

A semente do caupi com dois ou três furos, decorrentes do ataque do *C. bimaculatus*, é depreciada pela redução em seu poder germinativo (Vieira et al. 1975).

Para Cruz & Turpin (1982), o estágio de crescimento do milho mais susceptível ao ataque da *S. frugiperda* é o de oito a dez folhas, cuja redução na produção foi 18,7%. Essa fase de desenvolvimento corresponde, no trabalho de Andrade & Santos (1982), à segunda fase, sendo também crítica ao ataque da *Spodoptera*.

As perdas causadas pela *H. zea* à cultura do milho foram calculadas em 8,6%, isso levando-se em consideração a estimativa de peso dos grãos destruídos (Andrade & Santos 1980).

As relações de insetos nos sistemas tradicionais sempre têm mostrado alto nível de estabilidade. Observações preliminares sugerem menor incidência de pragas em cultivos associados (International Rice Research Institute 1973).

Altieri et al. (1977) verificaram que em policultivos de milho e feijão as populações de adultos de *E. kraemeri* eram menores (26% menos) do que em monocultivos de feijão. Igualmente nos cultivos associados ocorreu menor incidência (14%) de *S.*

*frugiperda* no milho do que nos plantios solteiros. Nesse mesmo trabalho, os autores relatam o comportamento da *E. kraemeri* e *S. frugiperda* em experimentos de épocas relativas de plantio de milho e feijão. Concluíram que, semeando milho 40 a 20 dias antes do feijão, reduz-se mais a incidência de adultos de *Empoasca* (38%) do que semeando entre dez dias antes até vinte dias depois, enquanto menores populações de *S. frugiperda* foram alcançadas quando o feijão foi plantado 20, 30 e 40 dias antes do milho.

A conscientização da importância das pragas reclama a aplicação de uma objetiva linha de pesquisa, interessada na busca de medidas práticas e efetivas de controle, visto que, nas condições atuais da agricultura, existe uma tendência, quase generalizada, para o uso de defensivos, em proporções ou momentos não recomendáveis. Desta forma, torna-se necessário o controle das pragas baseado em níveis de controle econômico, pois além de restringir o uso dos pesticidas, reduzindo os efeitos colaterais sobre o ambiente, diminui os custos de produção. Outro aspecto relevante é que tal controle permite a sobrevivência dos inimigos naturais e estes podem manter as pragas em baixos níveis populacionais. Portanto, é importante a utilização racional de inseticidas, por permitir maior ação dos parasitos e predadores, época adequada de plantio e sistema de plantio, fatores, estes, que condicionam maior produção total por unidade de área e, conseqüentemente, maior receita líquida.

Assim sendo, com este trabalho tentou-se: 1. determinar o efeito de épocas relativas de plantio do caupi e milho e seus reflexos sobre aspectos da dinâmica populacional do *A. craccivora*, *E. kraemeri*, *C. bimaculatus*, *S. frugiperda* e *H. zea*, nos períodos críticos das referidas culturas, levando-se em consideração os níveis de controle econômico das mesmas, e 2. verificar o comportamento dos inimigos naturais em relação à incidência das pragas.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida de março a julho de 1983, em condições de campo, na Fazenda Experimental do Vale do Curu, localizada no município de Pentecoste, Estado do Ceará.

Utilizaram-se sementes de *V. unguiculata* c.v. João Paulo II (CE-586) e de *Z. mays* c.v. Centralmex. Em razão de escassas precipitações pluviárias, foram efetuadas irrigações complementares em sulcos e duas capinas a enxada. Após o desbaste ficaram duas plantas por cova para o caupi e apenas uma para o milho.

Os tratamentos adotados basearam-se nos trabalhos de Nogueira & Santos (1982) e Andrade & Santos (1982), os quais definem as pragas-chaves do caupi e do milho, respectivamente, segundo as fases do ciclo biológico das culturas.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e com os seguintes tratamentos:

- Caupi e milho plantados simultaneamente (dias zero).

A) Sem controle de pragas

B) Controlando-se as pragas-chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para as mesmas.

- Caupi plantado quinze dias antes do milho.

C) Sem controle de pragas.

D) Controlando-se as pragas-chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para as mesmas.

- Caupi plantado quinze dias após o milho.

E) Sem controle de pragas.

F) Controlando-se as pragas-chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para elas.

- Caupi solteiro plantado no dia zero.

G) Controlando-se as pragas-chaves do caupi nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para elas.

H) Sem controle de pragas.

- Milho solteiro plantado no dia zero.

I) Controlando-se as pragas-chaves nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para as mesmas.

J) Sem controle de pragas.

Cada unidade experimental (parcela) tinha 42 m<sup>2</sup> (6 m x 7 m), com área útil de 24 m<sup>2</sup> (4 m x 6 m).

As parcelas consorciadas apresentavam seis fileiras (três de caupi e três de milho), das quais, quatro eram úteis (duas de caupi e duas de milho) e, foram distribuídas na parcela, alternadamente - ou seja, uma de milho e uma de caupi -, e as solteiras apresentavam seis fileiras, sendo, as quatro, centrais úteis.

Para os dois sistemas de plantio, o espaçamento do caupi foi de 1 m x 0,50 m e o do milho foi de 1 m x 0,20 m.

A área total plantada foi de 2.184 m<sup>2</sup>, e dividida em quatro blocos de 546 m<sup>2</sup>.

As plantas dos tratamentos que visavam ao controle de pragas receberam, após a germinação, uma pulverização com carbaril - para obstar a perda de estande em face do ataque das lagartas *Agrotis* spp. e *Elasmopalpus lignosellus* - e o caupi do tratamento D recebeu uma pulverização com monocrotofós, para o controle do *C. bimaculatus*.

Para o controle das pragas-chaves nos períodos críticos das culturas, foram levados em consideração os seguintes níveis de controle econômico:

*A. craccivora*: logo que surjam os primeiros indivíduos alados, na primeira fase do caupi e, para fase 2, quando ocorrerem, em média, quatro pulgões/cm linear no pecíolo da terceira ou quarta folha.

*C. bimaculatus*: quinze orifícios para alimentação ou postura em dez vagens verdes, em média.

Tripos: em caso de sintoma, pulverizar logo no começo da incidência (ocorre no início de formação das flores) com monocrotofós.

*S. frugiperda* e *E. lignosellus*: na fase 1 do milho, será feita uma pulverização logo após a germinação, e uma segunda no final da fase, caso se constatem cinco massas de ovos da *Spodoptera* sem parasitos, em 50 plantas. A fase 2 será pulverizada caso se encontrem cinco massas de ovos sem parasitos em 50 plantas ou a presença de lagartas em atividade no cartucho, em mais de 5% das plantas; devem ser feitos no máximo dois tratamentos.

#### Levantamento das pragas do caupi

*Aftedeos*: contagem do número de pulgões em 1 cm linear da fase ventral do pecíolo (onde existir maior número de espécimes) da terceira folha a partir da gema terminal, aos 15, 21 e 30 dias, em cinco plantas escolhidas ao acaso na área útil da parcela. Este levantamento não foi realizado, em face da ausência de afídeos no experimento.

*Empoasca*: contagem do número de ninfas presentes, também em cinco folíolos por parcela na área útil, aos 15, 21, 28, 30, 36 e 43 dias do ciclo da cultura. Escolheu-se o folíolo da parte apical da folha. Fez-se a média aritmética dos cinco folíolos e obteve-se o número médio de ninfas por folíolo.

*Chalcoedermus*: contagem do número de cicatrizes em dez vagens verdes por parcela na área útil, aos 56, 61, 69 e 76 dias do ciclo da cultura. Para obter-se o número de cicatrizes por vagem, tomou-se a média aritmética. Por ocasião da colheita, observou-se o número de vagens com cicatrizes, número médio de cicatrizes, número de sementes, e número de sementes danificadas, oriundas de amostra de 50 vagens.

#### Levantamento das pragas do milho

*Spodoptera*: número de larvas em seis plantas por parcela, aos 15 dias (primeira fase), 21 e 28 dias (segunda fase), 35 e 43 dias (terceira fase). Também utilizou-se uma escala visual, variando de 1 a 5: a nota 1 significou nenhum dano; 2, planta apresentando as folhas raspadas; 3, plantas com folhas furadas; 4, plantas com folhas raspadas e com algum dano no cartucho; e 5, plantas com cartucho destruído. Tais danos foram observados no cartucho e na folha com colar visível, imediatamente abaixo do cartucho. Para obter-se a população de larvas e a nota visual, por planta, fez-se a média aritmética.

*Pragas da espiga*: as espigas foram despalhadas e medidas no sentido longitudinal, e os comprimentos de sinto-

mas contínuos de ataque a cada espiga, em centímetros, a partir da ponta de espiga. Os dados foram obtidos em dez espigas principais por parcela. O dano por espiga foi obtido através da média aritmética.

#### Levantamento de parasitos e predadores

Para *Spodoptera*: colheram-se cinco lagartas por tratamento aos 15 dias (primeira fase), 28 dias (segunda fase) e aos 42 dias (terceira fase). Estas foram trazidas para o laboratório e incubadas em placas-de-petri.

Para *Empoasca*: aos 28 dias do ciclo do caupi, foram cortados cinco pecíolos por parcela (nas linhas úteis), e colocados, no laboratório, em placas-de-petri.

Para *Aphis*: contagem das formas jovens de joaninhas e neurópteros em cinco plantas por parcela, na mesma época das anteriores, observando-se a parte terminal de um ramo por planta, ao acaso. Contagem do número de adultos de joaninhas e neurópteros na rede entomológica. Este levantamento não foi realizado, por ausência de afídeos.

Para *Chalcodermus*: coletaram-se, aos 58 e 72 dias do ciclo da cultura, seis vagens com cicatrizes em cada tratamento, e foram levadas para laboratório e incubadas em placas-de-petri.

#### Análise estatística dos dados

Os dados foram analisados segundo o delineamento de blocos casualizados, de acordo com Gomes (1976).

A maioria dos dados referentes às populações de insetos ou seus danos foram analisados por épocas de coleta ou agrupados para uma mesma idade das plantas.

Na análise de variância, quando o efeito de tratamento mostrou-se significativo, desdobram-se seus graus de liberdade em contrastes, de modo que tornassem possível o estudo das hipóteses.

Para os testes de significância, adotou-se o nível fiducial de 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Estudo das pragas do caupi

Como é de domínio comum, os insetos são responsáveis por consideráveis danos às mais diversas culturas em todo o mundo. Segundo Santos et al. (1982) o caupi tem sua produção prejudicada pela presença de insetos associados às várias partes das plantas, principalmente folhas, flores e vagens.

#### Danos de *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 (Hom., Typhlocibidae).

Estudando-se o número de ninfas de *Empoasca* por folíolo, foram constatadas diferenças estatisticamente significativas (Tabela 1) para as observações de 20.04.83 e na cultura com 21 dias. Com o desdobramento dos graus de liberdade, observou-se significância no contraste entre os tratamentos consorciados - em que o milho foi plantado antes do caupi (E e F) - e os solteiros (G e H). Diante destes resultados, conclui-se que o plantio antecipado do milho diminui a incidência de ninfas de *Empoasca* sobre o caupi associado a este milho, quando comparado com o caupi solteiro. Entretanto, isto é verdadeiro para a população de ninfas na cultura com 21 dias, visto que a diferença ocorreu quando se analisou o caupi com 21 dias, em todos os tratamentos e, também na observação de 20.04.83, em que, com exceção dos tratamentos C e D, o caupi estava com 21 dias. Isto leva a supor que, nesta data ou próximo a ela, ocorre o pico populacional de ninfas da espécie em menção.

Analisando-se os valores médios inseridos na Tabela 2, observa-se que as médias referentes a 14.04.83, 28.04.83 e na cultura com 28 dias, apesar de não apresentarem diferenças apreciáveis, foram, também, maiores para o caupi solteiro (G e H). Resultados semelhantes foram encontrados por Altieri et al. (1977), quando verificaram uma redução de 6% na população de ninfas nos policultivos. Uma das explicações para tal fato poderá ser a maior eficiência de predadores e parasitos em cultivos associados. Entretanto, na pesquisa em questão, não se conseguiu a emergência de nenhum parasito de *Empoasca* através da incubação dos pecíolos.

Com relação à significância constatada entre os demais tratamentos (Tabela 1), ou melhor, entre contrastes não estabelecidos para este estudo, sugere a programação de outros trabalhos, e talvez seja conveniente, para este tipo de pesquisa, aumentar o número de linhas por parcela, como também, agrupá-las de acordo com o sistema de plantio, ou seja, sistema em que haja um grupo de parcelas consorciadas e outro grupo de solteiras. Provavelmente, com este arranjo de campo, detectar-se-á com mais clareza o efeito dos dois sistemas de plantio sobre as pragas, parasitos e predadores.

Avaliados em campo

Os dados pertinentes ao número médio de cicatrizes por vagem causadas pelo "manhoso", colhi-

TABELA 1. Análise de variância do número médio de ninfas de *Empoasca kraemeri* por folíolo, observado em 14, 20 e 28.04.83, e em cultura com 21 e 28 dias. Dados para caupi, cv. CE - 586, transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ . Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.

Causas de variação	G.L.	Variâncias				
		14.04.83	20.04.83	28.04.83	Cultura 21 dias	Cultura 28 dias
Blocos	3	0,009	0,004	0,012	0,010	0,001
Tratamentos	(7)	0,003ns	0,040*	0,010ns	0,048*	0,016ns
EF vs AB	1	-	0,006ns	-	0,006ns	-
EF vs CD	1	-	0,014ns	-	0,009ns	-
EF vs GH	1	-	0,152*	-	0,152*	-
Entre os demais	4	-	0,028*	-	0,043*	-
Erro	21	0,004	0,005	0,014	0,008	0,016
CV (%)		8,84	8,37	13,93	10,39	15,21

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

ns = não-significativo.

TABELA 2. Número médio de ninfas de *Empoasca kraemeri* por folíolo, observado em 14, 20 e 28.04.83 e em cultura com 21 e 28 dias. Dados para caupi, cv. CE - 586, transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Número médio de ninfas por folíolo				
	14.04.83	20.04.83	28.04.83	Cultura 21 dias	Cultura 28 dias
A	0,77	0,74	0,86	0,74	0,86
B	0,73	0,76	0,89	0,76	0,89
C	0,74	0,80	0,81	0,93	0,74
D	0,77	0,89	0,80	0,74	0,77
E	0,71	0,77	0,85	0,77	0,85
F	0,77	0,81	0,77	0,81	0,77
G	0,79	0,95	0,90	0,95	0,90
H	0,74	1,02	0,91	1,02	0,91

Danos do *Chalcodermus bimaculatus*, Fedler, 1936 (Col., Curculionidae).

dos em 25.05.83, 01.06.83 e na cultura com 56, 61 e 69 dias, acham-se reunidos na Tabela 4. A Tabela 3 sumariza a análise de variância, evidenciando diferenças estatisticamente significativas para os dados obtidos em 01.06.83 e na cultura com 56 dias. À subdivisão ortogonal da soma de quadrados dos tratamentos referentes aos dados colhidos em 01.06.83, constata-se significância para a comparação caupi solteiro (tratamentos G e H) com o caupi plantado antes do milho (C e D)

e com o caupi semeado após o milho (E e F).

Estas diferenças devem-se à superioridade, em número médio de cicatrizes por vagem, dos tratamentos consorciados (C, D, E e F). Entretanto, não se pode concluir que o cultivo solteiro faça diminuir as cicatrizes por vagem, visto que os tratamentos G e H não diferiram significativamente dos consorciados de plantio simultâneo A e B, embora estes apresentem média maior que os solteiros (Tabela 4).

**TABELA 3.** Análise de variância do número médio de cicatrizes por vagem ocasionadas pelo *Chalcodermus bimaculatus*, observado em 26.05.83, 01.06.83, e em cultura com 56, 61 e 69 dias. Dados para caupi, cv. CE-586, transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de variação	G.L.	Variâncias				
		26.05.83	01.06.83	Cultura 56 dias	Cultura 61 dias	Cultura 28 dias
Blocos	3	0,259	0,220*	0,745	0,114	0,111
Tratamentos	(7)	0,081ns	0,182*	1,596*	0,112ns	0,059ns
GH vs AB	1	-	0,012ns	0,004ns	-	-
GH vs CD	1	-	0,268*	7,604*	-	-
GH vs EF	1	-	0,158*	0,040ns	-	-
Entre os demais	4	-	0,209*	0,880ns	-	-
Erro	21	0,047	0,050	0,329	0,066	0,059
CV (%)		19,87	16,97	42,06	20,09	18,90

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

ns = não-significativo.

**TABELA 4.** Número médio de cicatrizes por vagem ocasionadas pelo *Chalcodermus bimaculatus*, observado em 25.05.83, 01.06.83 e em cultura com 56, 61 e 69 dias. Dados para o caupi, cv. CE - 586, transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Número médio de ninfas por vagem				
	26.05.83	01.06.83	Cultura 56 dias	Cultura 61 dias	Cultura 69 dias
A	0,94	1,14	0,94	1,14	1,28
B	1,00	1,34	1,00	1,34	1,30
C	1,31	1,68	2,39	1,39	1,31
D	1,27	1,22	2,37	1,16	1,27
E	1,11	1,62	1,11	1,62	1,54
F	1,09	1,16	1,09	1,16	1,10
G	0,92	1,17	0,92	1,17	1,23
H	1,08	1,21	1,08	1,21	1,24

Esta tendência dos cultivos associados de mostrarem maior número de cicatrizes que os solteiros sugere um estudo mais pormenorizado sobre este aspecto.

Para a cultura com 56 dias, a significância ocorreu apenas para o contraste entre o caupi solteiro versus caupi semeado antes do milho. Este resultado é coerente, uma vez que o número médio de cicatrizes dos tratamentos C e D foi superior aos demais (Tabela 4).

Vale salientar que o "manhoso" surge com o

aparecimento das primeiras vagens (Nogueira 1980). Logo, como o caupi, nestes tratamentos, foi plantado 15 dias antes dos outros, houve a formação de vagens mais cedo e, conseqüentemente, estas vagens apresentaram maior infestação, pois na época não existiam plantas com vagens nos demais tratamentos, a fim de as fêmeas realizarem a postura. Desta forma, houve convergência dos insetos para as parcelas que receberam os tratamentos C e D, aumentando, logicamente, o número de cicatrizes por vagens.

Outrossim, o tratamento D, que atingiu o nível de controle para o "manhoso" e requeria controle das pragas-chaves do milho e caupi nos períodos críticos, recebeu uma pulverização. O tratamento C não recebeu pulverização, embora tenha alcançado o nível de controle, pois não visava controle das pragas. Com este fato, crê-se que não houve atuação de inimigos naturais sobre o "manhoso", pois esperava-se que havendo convergência da praga ocorresse também a convergência de parasitos e predadores, o que não se constatou, pois o número de cicatrizes foi maior nestes tratamentos. Também através da incubação das vagens em laboratório não emergiu nenhum parasito.

Pelo exame da Tabela 4, evidencia-se uma tendência de crescimento do número de cicatrizes por vagem à medida que aumenta a idade da planta. Este aumento deve-se a uma maior incidência da praga, e não a um maior tempo de exposição das vagens à praga, já que as contagens das cicatrizes, em todas as observações, foram procedidas sempre em vagens do mesmo tamanho, isto é, aproximadamente com a mesma idade. Logo, as observadas em uma semana não o foram na semana seguinte, por não mais apresentarem o tamanho padrão.

Convém ressaltar que, mesmo para as observações em que os tratamentos não diferiram estatisticamente, percebe-se certa tendência dos cultivos associados a apresentarem mais cicatrizes que os solteiros. Por outro lado, torna-se evidente que ao aparecimento das primeiras vagens devem ser iniciadas as inspeções de campo, visto que a praga começa sua infestação com a formação das primeiras vagens.

#### Avaliados após a colheita

No que concerne aos danos do "manhoso", avaliados após a colheita, verifica-se, nas Tabelas 5 e 6, a análise estatística, bem como os valores médios, respectivamente, do número de vagens com cicatrizes, número de cicatrizes, número de sementes e número de sementes danificadas. Para os referidos parâmetros, a análise de variância revelou diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos apenas para o número de cicatrizes (Ta-

bela 5). Os tratamentos C e D (caupi plantado antes do milho), pelo alto número de cicatrizes apresentado, diferiram dos tratamentos G e H (caupi solteiro).

O maior número médio de cicatrizes constatado nas parcelas do tratamento C (Tabela 6) pode ser atribuído ao aspecto apontado anteriormente. Ou melhor: em consequência do plantio antecipado, as parcelas mencionadas iniciaram o período reprodutivo mais cedo que as demais, tendo havido, então uma possível convergência de todas as fêmeas do "manhoso" para as vagens, deixando maior número de cicatrizes.

Observa-se que o tratamento D, embora plantado no mesmo dia que o C, apresentou menor número de cicatrizes. Esta diferença, possivelmente, foi devida ao efeito da pulverização aplicada às parcelas do tratamento D no início da frutificação. Esta superioridade no número de cicatrizes nas vagens após a colheita dos tratamentos C e D, quando comparados com os demais tratamentos, é coerente com os resultados obtidos no início de frutificação do caupi, ou seja, aos 56 dias (Tabela 4), onde se verifica também maior número de cicatrizes por vagem nos referidos tratamentos.

Retornando-se à Tabela 6, nota-se, ainda, que o número médio de cicatrizes nos tratamentos consorciados A, B, C, D e F, com exceção do tratamento E, foi maior que nos solteiros G e H. Reforçou-se, assim, a tendência de os cultivos associados apresentarem maior número de cicatrizes (Tabela 4), quando as observações foram realizadas em campo.

Examinando-se os dados médios de vagens com cicatrizes (Tabela 6), percebe-se que o número de vagens atacadas foi o mesmo para os tratamentos consorciados quanto para os solteiros. Tal manifestação demonstra nitidamente que o consórcio mostrou maior suscetibilidade das vagens ao ataque do "manhoso", visto que o número de vagens com cicatrizes foi o mesmo para os dois sistemas de plantio. Logo, o que ocorreu foi maior concentração de cicatrizes nas vagens do caupi consorciado, e não maior número de vagens com cicatrizes.

O tratamento C apresentou as vagens com um número mais elevado de cicatrizes que os demais, em virtude do aspecto discutido em parágrafo anterior.

**TABELA 5.** Análise de variância do número de vagens com cicatrizes ocasionadas pelo *Chalcodermus bimaculatus*, número de cicatrizes, número total de sementes e número de sementes danificadas. Dados obtidos de 50 vagens por parcela, em caupi, cv. CE - 586, transformado para  $\sqrt{x}$ . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de variação	G.L.	Variâncias			
		Número de vagens com cicatrizes	Número de cicatrizes	Número total de cicatrizes	Número de sementes danificadas
Bloco	3	0,398	26,975	1,885	9,39
Tratamentos	(7)	0,555 <sub>ns</sub>	73,399*	0,970 <sub>ns</sub>	7,09 <sub>ns</sub>
GH vs AB	1	-	49,702 <sub>ns</sub>	-	-
GH vs CD	1	-	321,306*	-	-
GH vs EF	1	-	4,709 <sub>ns</sub>	-	-
Entre os demais	4	-	34,518 <sub>ns</sub>	-	-
Erro	21	0,282	16,481	0,994	4,66
CV (%)		9,45	28,97	4,02	22,17

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

ns = não-significativo.

**TABELA 6.** Número médio de vagens com cicatrizes ocasionadas pelo *Chalcodermus bimaculatus*, número médio de cicatrizes, número total médio de sementes e número médio de sementes danificadas. Dados obtidos de 50 vagens por parcela, em caupi, cv. CE - 586, transformados para  $\sqrt{x}$ . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Número médio de vagens com cicatrizes	Número médio de cicatrizes	Número total médio de sementes	Número médio de de sementes danificadas
A	5,88	14,56	24,68	10,00
B	5,87	13,73	24,35	9,64
C	6,13	23,33	24,96	12,72
D	5,48	15,83	25,37	8,89
E	5,15	10,27	25,23	9,31
F	5,07	13,13	25,28	8,61
G	5,82	10,81	24,48	10,04
H	5,56	10,42	24,01	8,66

Como o número de cicatrizes revelou diferenças entre as médias, era esperado que existisse diferença também para o número de sementes danificadas, o que não ocorreu. Entretanto, comparando-se as médias dos dois parâmetros (Tabela 6), nota-se que o número médio de sementes danificadas em todos os tratamentos foi bastante inferior ao número de cicatrizes. Este fato denota que entre as cicatrizes existentes, várias são de alimentação, ao passo que noutras, embora feitas para realização

da postura, a fêmea do *Chalcodermus*, por não encontrar condição ideal, não faz a postura. Outra explicação plausível leva-nos a admitir que, embora as fêmeas façam a postura, as larvas morrem nos primeiros ínstares, não chegando a causar danos aos grãos, em virtude de os ovos terem sido postos nos espaços abaixo dos quais não existiam grãos.

Constata-se, ainda, na Tabela 6, que o tratamento C apresentou o maior número médio de sementes danificadas em 50 vagens - resultado, esse, bas-



tante coerente, tendo-se em vista que o mesmo tratamento apresentou também o maior número de cicatrizes em 50 vagens. O tratamento D, apesar de ter revelado um número médio de cicatrizes maior que os outros tratamentos, com exceção do C, ficou entre os tratamentos que mostraram menor número de sementes danificadas em 50 vagens. Possivelmente, este resultado deveu-se ao efeito do inseticida sobre as larvas de *Chalcoedermus*.

Vale salientar que o tratamento D mostrou maior produção por planta (19 g) e maior produção por parcela (0,94 kg), em comparação com as do tratamento C, que foram 16 g e 0,71 kg, respectivamente, embora hajam sido plantados no mesmo dia. Crê-se que esta maior produção do tratamento D pode ser atribuída ao controle do "manhoso" efetuado no início da frutificação. Esta é mais uma constatação de que o controle do "manhoso" é de fundamental importância. Confirmasse, assim, o que foi verificado por Nogueira & Santos (1982): que a terceira fase do caupi é crítica ao ataque do *C. bimaculatus*.

#### Estudo das pragas do milho

Embora existam vários trabalhos relacionando um grande número de espécies como pragas do milho, tais insetos variam em importância econômica de acordo com as regiões e microrregiões.

Para o Ceará, Andrade & Santos (1982) verificaram ser a *S. frugiperda* e *H. zeá* as pragas-chaves para as fases críticas da cultura do milho, descritas por Andrade et al. (1982).

#### Danos da *Spodoptera frugiperda* Smith & Aboot, 1797 (Lep., Noctuidae)

A avaliação dos danos ocasionados pela *Spodoptera* no trabalho em questão iniciou-se quando as plantas de milho estavam com quinze dias, através de uma escala de notas que variou de 1 a 5. Esta idade representa o fim da primeira fase e início da segunda no ciclo da cultura e, de acordo com Andrade (1980), Andrade et al. (1982) e Holanda (1983), ocorre nesta fase um aumento de níveis de ataque da referida praga.

A Tabela 7 contém a análise de variância para os valores médios da escala de notas por planta, acusando diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos para as observações de

28.04.83 e na cultura com 15 e 21 dias. Para os dados de 28.04.83, os tratamentos solteiros I e J, por apresentarem maiores valores médios, diferiram dos tratamentos consorciados, cujo milho foi plantado antes e depois do caupi, isto é, dos tratamentos C e D, E e F, respectivamente. Na cultura com quinze dias, onde ocorre o fim da primeira fase e início da segunda, os tratamentos solteiros (I e J) diferiram dos consorciados, em que o milho foi semeado antes do caupi (E e F). Já aos 21 dias do ciclo da cultura, os contrastes entre os tratamentos solteiros e os consórcios nas diversas épocas relativas de plantio não foram significativos. Como a significância ocorreu entre contrastes - o que não foi previsto neste trabalho -, do tratamento E com alguns dos demais, propõe-se uma nova pesquisa, que vise esclarecer estes fatos.

Tais resultados não combinam com os revelados por Altieri et al. (1977), quando verificaram que menores populações de *Spodoptera* foram alcançadas quando o feijão foi plantado aos 20, 30 e 40 dias antes do milho.

Apesar de ter-se constatado a presença da praga em todas as parcelas do experimento, manifestada pela roedura na superfície das folhas e pelas perfurações em algumas folhas, não foram observados, praticamente, danos no cartucho das plantas. Esta inexistência de lagartas no cartucho, crê-se, deveu-se ao grande número de inimigos naturais presentes na área, tais como: himenópteros, dípteros e coleópteros.

Vale salientar, também, que esta baixa infestação da referida praga no ensaio, não atingindo, em nenhuma fase, o nível de controle determinado para a pesquisa, pode ser atribuído à presença de um parasito de ovos da *Spodoptera*, classificado por A.D. Austin do Commonwealth Institute of Entomology, em Londres, como *Chelonus* sp. e das poucas larvas de *Spodoptera* conseguidas no campo, trazidas e incubadas no laboratório, emergiram, de algumas destas, adultos de taquínídeos, sendo classificados por K.M. Harris, do serviço anteriormente citado, como *Compsilura* sp., embora sem muita segurança..

Assim sendo, torna-se clara a importância do controle de pragas baseado no nível de dano econômico, como relatam Santos et al. (1980), para um manejo racional das pragas.

TABELA 7. Análise de variância dos valores médios de uma escala de notas atribuídos por planta aos danos da *Spodoptera frugiperda*, observados em 14, 20 e 28.04.83 e em cultura com 15, 21 e 28 dias. Dados obtidos ao cartucho e à folha com colar visível, imediatamente abaixo do mesmo, em milho, cv. Centralmex, transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de variação	G.L.	Variâncias					
		14.04.83	20.04.83	28.04.83	Cultura 15 dias	Cultura 21 dias	Cultura 28 dias
Blocos	3	0,010	0,018	0,048	0,012	0,022	0,063
Tratamentos	(7)	0,022ns	0,027ns	0,064*	0,046*	0,082*	0,023ns
IJ vx AB	1	-	-	0,032ns	0,015ns	0,031ns	-
IJ vs CD	1	-	-	0,096*	0,044ns	0,003ns	-
IJ vs EF	1	-	-	0,314*	0,185*	0,065ns	-
Entre os demais	4	-	-	0,001ns	0,020ns	0,119*	-
Erro	21	0,016	0,020	0,019	0,012	0,017	0,018
CV (%)		7,76	8,35	8,49	6,88	7,46	7,95

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

ns = não-significativo.

TABELA 8. Valores médios de uma escala de notas atribuídos por planta aos danos da *Spodoptera frugiperda*, observados em 14, 20 e 28.04.83 e em cultura com 15, 21 e 28 dias. Dados obtidos ao cartucho e à folha com colar visível, imediatamente abaixo do mesmo, em milho, cv. Centralmex, transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Valores médios de uma escala de notas por planta					
	14.04.83	20.04.83	28.04.83	Cultura de 15 dias	Cultura de 21 dias	Cultura de 28 dias
A	1,61	1,67	1,60	1,61	1,67	1,60
B	1,65	1,67	1,74	1,65	1,67	1,74
C	1,65	1,77	1,59	1,65	1,77	1,59
D	1,52	1,68	1,62	1,52	1,68	1,62
E	1,74	1,56	1,39	1,56	2,09	1,74
F	1,65	1,58	1,57	1,39	1,67	1,65
I	1,63	1,79	1,73	1,63	1,79	1,73
J	1,76	1,73	1,79	1,76	1,73	1,79

O levantamento da *Spodoptera*, por meio da contagem de lagartas existentes no cartucho em seis plantas por parcela, não permitiu chegar a nenhum resultado, em razão da quase-inexistência das lagartas nos cartuchos observados; ou, melhor, obteve-se, em média, menos de 0,1 lagarta por planta e por parcela nos tratamentos, possivelmente em decorrência do aspecto discutido anteriormente.

Pela verificação dos valores médios inseridos na Tabela 8, percebe-se que as médias para as obser-

vações de 14 e 20.04.83, apesar de as plantas de milho dos tratamentos E e F serem 15 dias mais velhas que nos outros tratamentos (A, B, C, D, I e J), não ocorreram diferenças significativas entre elas. Estas plantas, embora com idades diferentes, estavam todas na segunda fase, e talvez seja esta a causa da não-diferença entre os tratamentos. Por outro lado, em 28.04.83 existiam plantas de milho com 28 dias (tratamentos A, B, C, D, I e J) e 43 dias (tratamentos E e F), isto é, plantas na segunda e terceira fases, respectivamente. Cons-

tata-se que os tratamentos E e F, por estarem quase no final da terceira fase, apresentaram menores sintomas de ataque da lagarta (menores notas), quando comparados com os tratamentos que estavam na segunda fase. Esta maior incidência da praga na segunda fase foi verificada também por Andrade (1980) e Holanda (1983), retratada por folhas novas perfuradas, por abundantes excreções da praga no cartucho e pela lagarta em visível atividade.

Comparando-se os resultados aos 15 e 21 dias do ciclo da cultura, nota-se certa tendência de aumento nas notas atribuídas aos danos da praga nos diversos tratamentos. Este aumento deveu-se a uma maior incidência do inseto na cultura, o que é lógico, pois ela se encontrava na segunda fase, visto que as notas foram sempre atribuídas aos danos no cartucho e folha com colar visível, imediatamente abaixo do cartucho. Logo, com o desenvolvimento das plantas, as folhas examinadas em uma semana seriam descartadas na semana seguinte, por não mais corresponderem aos locais de observação; ou, melhor, no décimo quinto dia observou-se o cartucho e a quinta folha, enquanto no vigésimo primeiro dia foram examinados o cartucho e a sétima folha - isto, levando-se em consideração o trabalho de Andrade et al. (1982). Porém aos 28 dias, embora sem ocorrer diferença significativa entre as médias, verificou-se, com exceção dos tratamentos B e J, uma certa redução nos danos da praga, provavelmente pelo fato de as plantas acharem-se próximas ao final da segunda fase.

Em face da divergência nos resultados obtidos, não foi possível tirar conclusões seguras. Entretanto, é evidente que as fases 1 e 2 são críticas ao ataque da *Spodoptera* e que há necessidade de um estudo mais pormenorizado sobre a eficiência e a dinâmica populacional de seus inimigos naturais, com destaque para o *Chelonus* sp.

#### Danos provocados por lagartas às espigas

Os dados coletados nesta pesquisa referentes ao comprimento médio, em centímetro, de sintoma provocado pelas lagartas de *H. zea* e/ou *S. frugiperda* às espigas, estão representados na Tabela 10, e observa-se, na Tabela 9, que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os trata-

TABELA 9. Análise de variância dos comprimentos médios, em centímetro, de sintoma de ataque de lagartas à espiga. Dados para milho, cv. Centralmex, transformados para  $\sqrt{x}$ . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de variação	G.L.	Variância
Blocos	3	0,1336
Tratamentos	7	0,0532ns
Erro	21	0,0568
CV (%)	-	19,35

ns = não-significativo.

TABELA 10. Comprimento médio, em centímetro, de sintoma de ataque de lagartas à espiga. Dados obtidos de dez espigas de milho, cv. Centralmex, transformados para  $\sqrt{x}$ . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Comprimento médio de sintoma de ataque de lagarta à espiga
A	0,99
B	1,23
C	1,34
D	1,25
E	1,19
F	1,21
I	1,25
J	1,38

mentos. Assim, pode-se depreender que a época relativa de plantio e o sistema de plantio não influenciaram o ataque destas lagartas às espigas.

Holanda (1983) constatou que as plantas tratadas com inseticida nas quatro fases do seu ciclo biológico foram mais atacadas pela *Heliothis* que as submetidas à pulverização apenas na fase 1. Este fato está vinculado à destruição de inimigos naturais da praga, pelo uso sistemático de inseticidas em todas as fases da cultura. Desse modo, pode admitir-se que o baixo nível de dano ocasionado por lagartas às espigas, no trabalho em discussão, seja devido à atuação dos inimigos naturais, graças a ausência de defensivo.

### Teste de hipóteses

**Primeira hipótese** - Em consórcio semeando-se o milho quinze dias antes do caupi, reduz-se a incidência de *E. kraemeri* no caupi.

Vale salientar que para o julgamento desta hipótese levou-se em consideração o consórcio em que o milho foi plantado antes do caupi, e o caupi solteiro. Observa-se que esta suposição não se enunciou com clareza e que, para melhor exprimir-se o pensamento, ela deveria ter sido formulada da seguinte maneira: em consórcio, semeando-se o milho quinze dias antes do caupi, reduz-se a incidência de ninfas de *E. kraemeri*, no caupi, quando comparada com a do caupi solteiro.

Em decorrência dos resultados obtidos, a hipótese torna-se aceitável para a população de ninfas de *E. kraemeri* aos 21 dias do ciclo da cultura. A decisão deveu-se ao menor número de ninfas por folíolo, constatado nos tratamentos E e F (milho plantado antes do caupi), quando cotejado com o dos tratamentos solteiros G e H.

Em regiões onde a *E. kraemeri* venha a afetar a produtividade do caupi, sugere-se que esforços sejam envidados no sentido de determinar-se um nível de controle econômico para a praga, através da correlação entre número de ninfas por folíolo e perda de produção. Com isto, as medidas de controle econômico poderão ser adotadas antes do dano cometido.

**Segunda hipótese** - O número médio de quinze orifícios para alimentação ou postura em dez vagens verdes é um nível adequado para controle econômico do *C. bimaculatus*.

Os resultados obtidos através da presente pesquisa não permitem um julgamento criterioso da referida hipótese, devido ao baixo nível de ocorrência do *C. bimaculatus*.

Convém ressaltar que apenas os tratamentos C e D atingiram o nível de controle, e que o tratamento D - em virtude de ter recebido uma pulverização para controle do "manhoso" -, apresentou menor número de sementes danificadas, e portanto também maior produção por planta e maior produção por parcela dentre os consorciados. Reforça-se, assim, a constatação de Nogueira & Santos (1982) de que a terceira fase do caupi é crítica ao ataque do *C. bimaculatus*.

Apesar de esta segunda hipótese não ter sido criteriosamente julgada, deve-se mantê-la, face às evidências obtidas no experimento, em que se destacam o aumento de produção e a redução do número de sementes danificadas nas parcelas tratadas, segundo o nível de controle estabelecido. Entretanto, este nível deve ser constantemente reconfirmado, tendo-se em vista que, para o seu cálculo, leva-se em consideração o custo do inseticida e da mão-de-obra, como também, o preço do caupi.

**Terceira hipótese** - A lagarta *S. frugiperda*, quando controlada nas fases 1 e 2 do ciclo do milho, com o tratamento que visa o controle das pragas-chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para as mesmas, não causa danos econômicos à cultura.

Embora a *S. frugiperda* tenha estado presente em todas as parcelas do ensaio, não alcançou infestações que provocassem danos econômicos à cultura. Assim, nem no sistema solteiro nem nos consorciados a referida praga atingiu, nas fases 1 e 2, o nível de controle determinado para a pesquisa. Conseqüentemente, não se obteve resultado que tornasse possível o julgamento da hipótese. Entretanto, é evidente que as fases 1 e 2 do milho são críticas ao ataque da *S. frugiperda* e que há necessidade de um estudo mais pormenorizado que vise examinar o efeito do ataque desta praga na fase 1, sobre o número de plantas produtivas.

Em virtude do eficiente controle demonstrado pelo *Chelonus* sp. sobre as massas de ovos da *S. frugiperda* - daí a razão da sua baixa infestação constatada na experimentação -, julga-se bastante viável uma pesquisa que busque estabelecer os níveis populacionais deste inimigo natural em relação às massas de ovos da praga.

**Quarta hipótese** - Em sistema consorciado, menores populações de *S. frugiperda* serão alcançadas quando o caupi for plantado antes do milho; contudo, a infestação de *A. craccivora* pode tornar-se maior no feijoeiro.

Para o exame da hipótese em questão, apreciou-se o consórcio em que o caupi foi plantado antes do milho em cotejo com o milho solteiro.

É conveniente frisar que só se teve oportunidade de julgar apenas uma parte da hipótese, uma vez que não houve infestação de *A. craccivora*.

Levando-se em consideração a primeira fase do ciclo do milho, ou seja, a observação da cultura com quinze dias, constata-se que o resultado não conduz à aceitação da hipótese, tendo-se em vista que o plantio antecipado do milho é que mostrou menor incidência da praga. Também para a segunda fase da cultura a hipótese foi rejeitada, pois o milho solteiro não diferiu daquele em que, em consórcio, o caupi foi plantado antes.

Dada a baixa infestação da praga no experimento como se comentou anteriormente, os resultados não conduziram a um julgamento criterioso da hipótese.

### CONCLUSÕES E SUGESTÕES

1. Em consórcio de milho e caupi, com o milho plantado antes do caupi, reduz-se a população de ninfas de *E. kraemeri* quando comparada com a população em ocorrência no caupi solteiro.

2. O uso de inseticida para o controle do *C. bimaculatus*, baseado em nível de controle econômico, reduz a incidência e extensão dos danos causados pela praga ao caupi, devendo as inspeções de campo ser iniciadas com o aparecimento das primeiras vagens.

3. As fases 1 e 2 do milho confirmam-se como críticas ao ataque da *S. frugiperda*.

Com base nos resultados encontrados, apresentam-se as seguintes sugestões:

a) Para verificar o comportamento de pragas e inimigos naturais em diferentes sistemas e épocas relativas de plantio, é conveniente aumentar o número de linhas por parcela e agrupá-las de acordo com o sistema e a época de plantio. Desta forma, detectar-se-ão com mais evidência os efeitos desejados.

b) Para que as populações infestantes de *C. bimaculatus* sejam melhor relacionadas com os níveis de perda de produção, é importante verificar as relações que existem entre o número total de orifícios para postura, o número de orifícios com postura, a quantidade de grãos danificados, e o número de larvas que se desenvolvem até a maturidade, em amostras-padrão de vagens.

c) A tendência de os cultivos associados apresentarem nas vagens maior número de cicatrizes

causadas por *C. bimaculatus* do que os monocultivos, leva a sugerir a execução de uma pesquisa, na qual seja testada a seguinte hipótese: "No consórcio de milho e caupi, o número de cicatrizes por vagens, devido ao ataque do *C. bimaculatus* é maior que no cultivo solteiro".

d) Dada a frequência de ataque da *Spodoptera frugiperda* à cultura do milho, julga-se importante, para o seu manejo racional, o estabelecimento de um nível de controle econômico baseado na relação entre as massas de postura e as perdas de produção a ela atribuídas, na condição de praga-chave.

### REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M.A.; DOLL, J. & SHOONHOVEN, A. van. Interacciones entre insectos y malezas en mono y policultivos de maíz y frijol. *Rev. COMALFI*, 4(4): 171-208, 1977.
- ANDRADE, J.M. de. Uso racional de inseticida para controle eficiente das pragas do milho, *Zea mays* L., segundo fases do ciclo da cultura. Fortaleza, UFCE, 1980. 150p. Tese Mestrado.
- ANDRADE, J.M. de & SANTOS, J.H.R. dos. Avaliação quantitativa dos níveis de danos provocados pela *Helicoverpa Zea* (Boddie, 1850) à cultura do milho, *Zea mays* L. *Ci. agron.*, 11(2):77-83, 1980.
- ANDRADE, J.M. de & SANTOS, J.H.R. dos. Controle eficiente das pragas do milho, *Zea mays* L., segundo fases do ciclo da cultura. B. téc. Dep. Nac. Obras Contra Secas, 40(1):125-39, 1982.
- ANDRADE, J.M. de; SANTOS, J.H.R. dos; ALVES, J.F. & CARMO, C.M. do. Estudo de eventos biológicos da cultura do milho, *Zea mays* L. cv. Centralmex. B. téc. Dep. Obras Contra Secas, 40(1):141-53, 1982.
- CRUZ, I. & TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 17(3):355-9, mar. 1982.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 6. ed. Piracicaba, Nobel, 1976. 468p.
- HOLANDA, P.E.M. Influência do manejo de pragas e ervas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). Fortaleza, UFCE, 1983. 107p. Tese Mestrado.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Los Baños, Filipinas. Annual report. Los Baños, 1973. 120p.
- MORAES, G.J. de; OLIVEIRA, C.A.V.; ALBUQUERQUE, M.M. de; SALVINO, L.M.C. & POSSÍDIO, P. L. de. Efeito da época de infestação de *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 (cigarrinha verde do
- Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 21(4):355-368, abr. 1986.

- feijoeiro) (Homoptera: Typhlocibidae) na cultura de *Vigna unguiculata* Walp (feijão macassar). *An. Soc. Entomol. Brasil*, 9(11):67-74, 1980.
- MORAES, G.J. de & RAMALHO, F. de S. Alguns insetos associados a *Vigna unguiculata* Walp no Nordeste. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1980. 10p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 1).
- NOGUEIRA, R.S. de A. Minimização do uso de inseticida no controle eficiente das pragas de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Fortaleza, UFCE, 1980. 104p. Tese Mestrado.
- NOGUEIRA, R.S. de & SANTOS, J.H.R. dos. Avaliação do ataque das pragas segundo fases da biologia do feijão-de-corda, cv. Pitiúba. *Ci. agron.*, 13(1/2):83-96, 1982.
- SANTOS, A.A. dos; SILVA, P.H.S. da & MESQUITA, R. C.M. Insetos associados à cultura do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no Estado do Piauí. s.l., s. ed. 1982. Trabalho apresentado na I Reunião de Pesquisa do Caupi, Goiânia, GO, 1982.
- SANTOS, J.H.R. dos; FAUSTINO, J.C.D.; MENDES, A. J.P.; COELHO, A.C.H. & ALMEIDA NETO, J.A. de. Biologia do algodoeiro anual com caracterização de fases críticas do ataque de pragas, no ciclo da cultura. *Ci. agron.*, 11(2):39-58, 1980.
- SANTOS, J.H.R. dos; OLIVEIRA, F.J. de; ALMEIDA, J. M. de & SILVA, P.C. da. Influência do ataque de pulgão, sobre a produção do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. In: BRASIL. SUDENE. Programa de pesquisa com a cultura do feijoeiro; relatório de pesquisa - 1976. Fortaleza, Convênio SUDENE/UFCE, 1977. p.80-8.
- VIEIRA, F.V.; BASTOS, J.A.M. & PEREIRA, L. Influência de *Chalcodermus bimaculatus* Fiedler, 1936 (Col., Curc.) sobre o poder germinativo do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. *Fitossanidade*, 1(2):47-8, 1975.