AVALIAÇÃO DE DANOS E CONTROLE DO ÁCARO BRANCO
POLYPHAGOTARSONEMUS LATUS (BANKS, 1904)
(ACARI-TARSONEMIDAE) NA CULTURA DE FEIJÃO
PHASEOLUS VULGARIS L. CV. CARIOCA 80

CELSO OMOTO
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. OCTÁVIO NAKANO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas - Área de Concentração: Entomologia.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Julho - 1987

056a Omoto, Celso.
Avaliação de danos e controle do ácaro branco *Polypogotarsonemus latus* (Baks, 1904) (Acari - Tarsonemidae) na cultura de feijão *Phaseolus vulgaris* L. cv. Carioca 80. Piracicaba, 1987.

117p.

Diss. (Mestre) - ESALQ)
Bibliografia.

1. Ácaro branco em feijão. 2. Feijão - Praga - Controle. I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

CDD 635.652

AVALIAÇÃO DE DANOS E CONTROLE DO ÁCARO BRANCO
Polyphagotarsonemus latus (Banks, 1904) (ACARI-TARSONEMIDAE)
NA CULTURA DE FEIJÃO *Phaseolus vulgaris* L. cv. Carioca 80.

CELSO OMOTO

Aprovada em: 14.09.1987

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Octávio Nakano

ESALQ/USP

Prof. Dr. José Djair Vendramin

ESALQ/USP

Prof. Dr. Francisco A.M. Mariconi

ESALQ/USP

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'O' followed by 'L. N. L.'.

Prof. Dr. Octávio Nakano
Orientador

Ao meu avô
Yoshimi e
meus pais
Yochikazu e Yoshiko

OFEREÇO.

Ao Prof. Dr. Octávio Nakano,
pela amizade, estímulo e
oportunidades à minha formação
profissional.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

- Ao Dr. Octávio Nakano . Professor Titular do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), pela orientação na realização deste trabalho.
- Aos professores do curso de pós-graduação em Entomologia da ESALQ/USP, na pessoa do Prof. Titular e Chefe do Departamento de Entomologia Dr. Sinval Silveira Neto, pelos conhecimentos transmitidos.
- Ao Prof. Dr. Carlos H.W. Flechtmann do Departamento de Zoologia da ESALQ/USP, pelo auxílio na realização da revisão de literatura.
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo.
- Aos Eng^{os} Agrônomos Isokazu Kon e Francisco Hotta da HOKKO do Brasil - Ind. Química e Agropecuária Ltda., pelas facilidades concedidas na execução deste trabalho.
- Aos colegas Carlos E.M. Chacón, Luís G. Leite, Sônia S. Komatsu e Thora L. Agesen, pelo apoio e companheirismo no transcorrer do curso.
- Aos estagiários do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, do Setor de Entomologia Aplicada, em particular aos acadêmicos Guido A. Sanchez, Luiz A.A. José e Ronaldo Gonçalves, pelos auxílios prestados.
- Ao Sr. Jorge Luiz Diorio, pelos serviços datilográficos.
- E a todos que direta ou indiretamente contribuíram na execução deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xv
SUMMARY	xvii
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	04
2.1. Relação de hospedeiros de <i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks, 1904)	04
2.2. Aspectos bioecológicos de <i>P. latus</i>	05
2.3. Avaliação de danos quantitativos de <i>P. latus</i> em diversas culturas	08
2.4. Controle de <i>P. latus</i>	09
2.4.1. Controle biológico	09
2.4.2. Controle químico	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1. Avaliação de danos de ácaro branco <i>Polyphago- tarsonemus latus</i> (Banks, 1904) em diferentes épocas de infestação	13
3.1.1. Semeadura e tratamentos culturais	13
3.1.2. Fenologia da planta	14
3.1.3. Determinação da época crítica do fei- joeiro ao ataque de ácaro branco ...	16
3.1.4. Sintomatologia	18
3.1.5. Análise estatística	18

3.2. Estudo do nível de controle de ácaro branco <i>P. latus</i>	19
3.2.1. Semeadura e tratos culturais	19
3.2.1.1. Campo	19
3.2.1.2. Casa-de-vegetação	19
3.2.2. Métodos de amostragem	19
3.2.2.1. Número de ácaros	19
3.2.2.2. Escala de notas	20
3.2.3. Determinação do nível de controle ...	20
3.2.3.1. Campo	20
3.2.3.2. Casa-de-vegetação	22
3.2.4. Análise estatística	23
3.3. Controle químico do ácaro branco <i>P. latus</i> ...	24
.....	24
3.3.1. Ação ovicida	26
3.3.2. Ação de contato direto	26
3.3.3. Ação de contato indireto	28
3.3.4. Ação de profundidade	29
3.3.5. Análise estatística	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1. Danos do ácaro branco <i>Polyphagotarsonemus la</i> <i>tus</i> (Banks, 1904) em diferentes épocas de infestação	31
4.1.1. Fenologia da planta	31
4.1.2. Época crítica do feijoeiro ao ataque de ácaro branco	34
4.1.3. Sintomatologia	38
4.2. Nível de controle de <i>P. latus</i>	42
.....	42
4.2.1. Épocas de controle	43
4.2.1.1. Campo	43
4.2.1.2. Casa-de-vegetação	45

4.2.2. Produção de grãos	45
4.2.3. Número de vagens por planta	50
4.2.4. Número de grãos por vagem	53
4.2.5. Peso de 100 grãos	55
4.2.6. Número de nós por planta	57
4.2.7. Altura de plantas	59
4.2.8. Área foliar	60
4.2.9. Métodos de amostragem	64
4.2.9.1. Número de ácaros	64
4.2.9.2. Escala de notas	68
4.3. Controle químico de ácaro branco <i>P. latius</i>	70
4.3.1. Ação ovicida	70
4.3.2. Ação de contato direto	71
4.3.2.1. Larvas	71
4.3.2.2. Adultos	74
4.3.3. Ação de contato indireto	76
4.3.3.1. Larvas	76
4.3.3.2. Adultos	79
4.3.4. Ação de profundidade	81
5. CONCLUSÕES	85
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
APÊNDICE	94

LISTA DE FIGURAS

FIGURA Nº		Página
01	Temperaturas médias (mínima e máxima) e umidade relativa média a cada 10 dias e fenologia da planta de feijão <i>P. vulgaris</i> cv. Carioca 80. Piracicaba, SP, 1985.	32
02	Média de produção de grãos (g/5m ²) e redução de produção (%) em diferentes épocas de infestação de <i>P. latus</i> na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985	37
03	Média do número de vagens/planta em diferentes épocas de infestação de <i>P. latus</i> na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985 .	39
04	Média do número de grãos/vagem em diferentes épocas de infestação de <i>P. latus</i> na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985 .	40
05	Média do peso de 100 grãos em diferentes épocas de infestação de <i>P. latus</i> na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985	40
06	Temperaturas médias (mínima e máxima) e umidade relativa média a cada 10 dias, fenologia da planta de feijão com épocas de controle para o estudo de nível de controle de <i>P. latus</i> . Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986	44

FIGURA Nº

Página

07	Fenologia da planta de feijão com as épocas de controle para o estudo do nível do controle de <i>P. latus</i> . Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986	46
08	Média de produção de grãos (g) e redução de produção (%) em diferentes épocas de controle de <i>P. latus</i> na cultura de feijão. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986	48
09	Média de produção de grãos(g) e redução de produção (%) em diferentes épocas de controle de <i>P. latus</i> na cultura de feijão. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986	49
10	Média do número de vagens/planta para diferentes épocas de controle de <i>P. latus</i> na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.	52
11	Média do número de grãos/vagem para diferentes épocas de controle de <i>P. latus</i> na cultura de feijão em condiçõesde campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986 ..	54
12	Média do peso de 100 grãos (g) para diferentes épocas de controle de <i>P. latus</i> na cultura de feijão em condiçõesde campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986 ..	56

FIGURA Nº

Página

13	Média do número de nós/planta para diferentes épocas de controle de <i>P. latius</i> na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986	58
14	Média da altura de plantas (cm) para diferentes épocas de controle de <i>P. latius</i> na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986 ..	61
15	Média de área foliar (cm ²) da planta e redução de área foliar (%) para diferentes épocas de controle de <i>P. latius</i> na cultura de feijão em condições de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986	63
16	Representação gráfica da equação de regressão linear entre produção de grãos (Y) e escala de notas (X). Piracicaba, SP, 1986.	69

LISTA DE TABELAS

TABELA Nº		Página
01	Nome comum, nome comercial e dosagem/hados produtos utilizados	25
02	Etapas do desenvolvimento do <i>P. vulgaris</i> cv. Carioca 80. Piracicaba, SP, 1985.....	33
03	Esquema utilizado para os tratamentos realizados no ensaio de época crítica do feijoeiro ao ataque de <i>P. latus</i> . Piracicaba, SP, 1985	35
04	Média de produção de grãos (g/5m ²) e redução da produção (%) em diferentes épocas de infestação de <i>P. latus</i> na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985	36
05	Médias do número de vagens/planta, do número de grãos/vagem e peso de 100 grãos(g) em diferentes épocas de infestação de <i>P. latus</i> na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985	39
06	Época de manifestação de notas para o estudo do nível de controle de <i>P. latus</i> na cultura de feijão. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.	43
07	Época de manifestação de notas para o estudo do nível de controle de <i>P. latus</i> na cultura de feijão. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986	45

TABELA Nº

Página

08	Média de produção de grãos (g) e redução de produção (%) para diferentes épocas de controle de <i>P. latius</i> na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986	47
09	Média do número de vagens/planta para diferentes épocas de controle de <i>P. latius</i> na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986 ..	51
10	Média do número de grãos/vagem para diferentes épocas de controle de <i>P. latius</i> na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.	53
11	Média do peso de 100 grãos (g) para diferentes épocas de controle de <i>P. latius</i> na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986	55
12	Média do número de nós/planta para diferentes épocas de controle de <i>P. latius</i> na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986 ..	57
13	Média da altura de plantas (cm) para diferentes épocas de controle de <i>P. latius</i> na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986	60

TABELA Nº

Página

14	Média de área foliar (cm ²) da planta e redução de área foliar (%) para diferentes épocas de controle de <i>P. latus</i> na cultura de feijão em condições de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.	62
15	Número médio de ácaros/cm ² de folha da região do ponteiro por repetição e média por época de amostragem. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986	65
16	Número médio de ácaros/cm ² de folha da região do ponteiro por repetição e média por época de amostragem. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986	66
17	Número médio de ácaros/cm ² de folha da região basal do terço superior da planta por repetição e média por época de amostragem. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986	67
18	Número médio de ácaros/cm ² de folha da região basal do terço superior da planta por repetição e média por época de amostragem. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986 ..	67
19	Média do número de ovos de <i>P. latus</i> e porcentagem média de eclosão 24 e 48 horas após a aplicação. Ação ovicida. Piracicaba, SP, 1987	71

TABELA Nº

Página

20	Porcentagens de fuga (%F), de indivíduos vivos corrigida (%Vc) e de eficiência (%EF) após 5 e 24h da aplicação. Ação de contato direto sobre larvas de <i>P. latius</i> . Piracicaba, SP, 1987	72
21	Número de ácaros adultos, por repetição e média por tratamento, resultante do experimento de contato direto sobre larvas de <i>P. latius</i> . Piracicaba, SP, 1987	74
22	Porcentagens de fuga (%F), de indivíduos vivos corrigida (%Vc) e de eficiência (%EF) após 5 e 24h da aplicação. Ação de contato direto sobre adultos de <i>P. latius</i> . Piracicaba, SP, 1987	75
23	Número de ovos por repetição e média por tratamento, 4 dias após a aplicação, referente ao experimento de contato direto sobre adultos de <i>P. latius</i> . Piracicaba, SP, 1987	77
24	Porcentagens de fuga (%F), de indivíduos vivos corrigida (%Vc) e de eficiência (%EF) com infestações de 1, 3 e 5 dias após a aplicação. Ação de contato indireto sobre larvas de <i>P. latius</i> . Piracicaba, SP, 1987	78
25	Número de ácaros adultos por repetição e média por tratamento do experimento de contato indireto sobre larvas de <i>P. latius</i> . Piracicaba, SP, 1987	79

TABELA Nº

Página

26	Porcentagens de fuga (%F), de indivíduos vivos corrigida (%Vc) e de eficiência (%EF) em infestações de 1, 3 e 5 dias após a aplicação. Ação de contato indireto sobre adultos de <i>P. latus</i> . Piracicaba, SP, 1987.	80
27	Número de ovos por repetição e média por tratamento 4 dias após a 1ª infestação do experimento de contato indireto sobre adultos de <i>P. latus</i> . Piracicaba, SP, 1987	82
28	Média do número de ácaros <i>P. latus</i> ($\bar{M}$) e porcentagem de eficiência (%E) dos diversos tratamentos, na avaliação prévia e dias após a aplicação (DAA). Ação de profundidade. Piracicaba, SP, 1987	83

AVALIAÇÃO DE DANOS E CONTROLE DO ÁCARO BRANCO
Polyphagotarsonemus latus (Banks, 1904) (Acari-Tarsonemidae)
NA CULTURA DE FEIJÃO *Phaseolus vulgaris* L. cv. Carioca 80

Autor: CELSO OMOTO

Orientador: Dr. OCTÁVIO NAKANO

RESUMO

Visando obter informações com relação à necessidade de se controlar o ácaro branco *P. latus* na cultura de feijão *P. vulgaris* cv. Carioca 80 conduziram-se experimentos de avaliação de danos em diferentes épocas de infestação, determinação do nível de controle e estudos do mecanismo de ação de diversos produtos químicos no controle do referido ácaro.

As épocas de infestação estudadas foram as fases de 3 a 5 folhas trifoliadas, início de florescimento e início de enchimento de grãos. Estabelecida a época crítica de infestação, determinou-se o nível de controle através de uma escala de nota. Esta escala consistiu de notas atribuídas às folhas de feijoeiro, de acordo com o grau sintomatológico, que variou de 0 (sem sintoma) a 3 (sintoma severo). Foram avaliados 10 produtos químicos (triazofós, endossulfan, dicofol, cinexatin, profenofós, abamectin, clorpirifós etil, clofentezina, tetradifon e buprofezin) quanto à ação ovicida, ação de contato direto e indireto sobre larvas e adultos da praga e ação de profundidade.

Concluiu-se que o ácaro branco pode causar sérios prejuízos a cultura de feijão. Foi obtida 46,89% de redução na produção de grãos, com início de infestação na fase de 3 a 5 folhas trifoliadas. A época crítica do feijoeiro a esse ácaro foi com infestações iniciais na fase de 3 a 5 folhas trifoliadas ao início de florescimento.

A correlação entre produção de grãos e época de controle caracterizada pela escala de nota foi altamente significativa, estabelecendo-se o nível de controle no início de manifestação de sintomas do ácaro branco em feijoeiro (nota 1).

Os produtos químicos avaliados não apresentaram ação ovicida. Triazofós, endossulfan, dicofol, cihexatin, profenofós, abamectin e clorpirifós etil apresentaram ação imediata de contato direto e indireto sobre larvas de ácaro branco. A técnica do disco de folha não permitiu a avaliação destes efeitos sobre adultos. Com relação à ação de profundidade, sobressaíram-se abamectin, dicofol, triazofós e clorpirifós etil.

DAMAGE EVALUATIONS AND CONTROL OF THE BROAD MITE
Polyphagotarsonemus latus (Banks, 1904) (Acari-Tarsonemidae)
IN THE BEAN CROP *Phaseolus vulgaris* L. cv. Carioca 80

Author: CELSO OMOTO
Adviser: Dr. OCTÁVIO NAKANO

SUMMARY

This research was carried out to obtain information on the necessity to control the broad mite *P. latus* in the bean crop *P. vulgaris* cv. Carioca 80. Damage evaluations for different periods of mite infestation, determination of control level and modes of action of several chemical products were investigated.

Plants were infested at the onset of each of 3 phenological stages: vegetative with 3-5 trifoliate leaves, bloom and pod-fill. After establishing the critical period of mite infestation, it was determined the control level using a "damage index". This index varied from 0 (without damage) to 3 (severe damage), according to symptomatological degree of mite damage on bean leaves. Ten chemical products were evaluated (triazophos, endosulfan, dicofol, cyhexatin, profenofos, abamectin, clorpyrifos ethil, tetradifon and buprofezin) in relation to ovicide action, direct and indirect contact actions on larvae and adult stages of the mite and depth action.

The results indicated that the broad mite can cause serious losses in the bean crop. Yield reduction of 46.89% was observed when infestation started at the 3 - 5 trifoliate stage. The critical period of mite infestation was at 3-5 trifoliate leaves to bloom stage.

Correlations between yield and "damage index" were highly significant. The control level was determined to be a damage index value of 1.

The chemical products evaluated did not show ovicide action. Triazophos, endosulfan, dicofol, cyhexatin, profenofos, abamectin and chlorpyrifos ethyl showed instantaneous direct and indirect actions on the larval stage of the broad mite. Using a leaf disk technique it was not possible to evaluate these effects on adult stage. Abamectin, dicofol, triazophos, and chlorpyrifos ethyl were the best in relation to depth action.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do feijão *Phaseolus vulgaris* L. representa para o Brasil, antes do seu caráter econômico, um elemento de alto significado social. O feijão é considerado a principal fonte de proteína das camadas sociais de baixo poder aquisitivo e, juntamente com o arroz, constitui-se na base da alimentação do povo brasileiro. É uma cultura de alto risco, devido a sua extrema sensibilidade às variações climáticas e ao ataque de pragas e doenças.

Dentre as diversas pragas que atacam a cultura de feijão, o ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) tem se tornado alvo de atenção devido a sua ocorrência freqüente nesta cultura, em diversos Estados brasileiros.

No Estado de São Paulo, a preocupação com infestação de ácaro branco em feijoeiro, pode ser evidenciada a partir do trabalho de controle químico realizado por ARRUDA (1960). É considerado praga das mais importantes do feijoeiro em Minas Gerais e Goiás (GUAZZELI, 1971), tendo sido registrada a sua ocorrência nesta cultura nos Estados do Paraná, da Bahia, de Pernambuco (FLECHTMANN, 1971) e do Rio de Janeiro (PEREIRA & SOUZA FILHO, 1982). Acredita-se que este ácaro

ocorra em outros Estados brasileiros atacando o feijoeiro, pois o desenvolvimento do ácaro branco é favorecido por temperatura e umidade elevadas, condições estas presentes em várias regiões do país.

Nos últimos anos, com os estímulos às práticas de irrigação, principalmente na cultura de feijão, o problema de ácaro branco tornou-se maior devido às condições microclimáticas favoráveis ao seu desenvolvimento, fornecidas através desse processo.

Avaliações de danos quantitativos de *P. latus* na cultura de feijão foram realizadas por SCHOONHOVEN et alii (1978) na Colômbia. Verificações feitas em plantas individuais sem sintoma e plantas severamente afetadas pelo ácaro branco, mostraram diminuição de 56% na produção.

Estudos de Acarologia Agrícola no Brasil, especialmente manejo de ácaros, são bastante recentes (CHIAVEGATO, 1984). Por esta razão, até o presente momento, não se têm trabalhos evidenciando a potencialidade de danos de ácaro branco na cultura de feijão em nossas condições, de modo a possibilitar uma orientação aos agricultores com relação à necessidade de tomada de medidas de controle.

Com a finalidade de se obter maiores subsídios para incrementar programas de manejo de pragas do feijoeiro, os objetivos do presente trabalho foram:

- Avaliar os danos de *P. latus* em diferentes épocas de infestação;

- Determinar o nível de controle;
- Verificar o mecanismo de ação de diversos produtos químicos no controle do referido açúcar.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. RELAÇÃO DE HOSPEDEIROS DE *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS, 1904)

É de grande importância o conhecimento dos hospedeiros de uma praga, para o desenvolvimento efetivo de esquemas do seu controle em determinada cultura.

O ácaro branco *P. latus* é uma espécie cosmopolita atacando diversas culturas e plantas ornamentais em regiões tropicais, enquanto em áreas temperadas ou subtropicais o ataque tem sido restrito em condições de casa-de-vegetação (JEPPSON et alii, 1975). Entretanto, na estação de outono de 1979, BROWN & JONES (1983) constataram a presença e dano de ácaro branco em pomar de limão no sul da Califórnia.

SMITH (1933) publicou uma lista de 49 plantas atacadas por *P. latus* nas condições de estufa nos Estados Unidos, sendo a maioria dessas plantas, ornamentais, e outras como citros, batata doce, tomate, fumo, manga, abacate, feijão e beterraba.

LAVOPIERRE (1940), em sua revisão de plantas hospedeiras de ácaro branco, apresentou uma lista de 23 plan-

tas nas condições da África do Sul. Como plantas mais severamente atacadas, destacam-se o feijão, dália e plantas daninhas, como *Nicandra physaloides*, *Datura stramonium* var. *tatula* e *Bidens pilosa*.

SCHOONHOVEN et alii (1978) observaram algumas plantas daninhas como *Bouchea prismatica* e *Sida* sp. atacadas pelo ácaro branco em campos de feijão na Colômbia.

DENMARK (1980) apresentou uma relação de 45 espécies hospedeiras de *P. latus*, incluindo frutíferas (tais como manga, goiaba, mamão e limão) e ornamentais, evidenciando os danos deste ácaro em *Pittosporum* na Flórida.

Em condições brasileiras, a ocorrência e a descrição sintomatológica de *P. latus* têm sido realizadas em diversas culturas como: algodão (BITANCOURT, 1935; HAMBLETON, 1938), pimentão, dália e zínia (HAMBLETON, 1938), mamão (COSTA, 1941), feijão (COSTA, 1957), batata (CAMPACCI, 1959), citros (CALCAGNOLO, 1959), café (CHIAVEGATO et alii, 1974), araçá (OLIVEIRA & DONADIO, 1985) e berinjela (FLECHTMANN, 1986).

2.2. ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DE *P. latus*

O ácaro branco *P. latus* apresenta curto ciclo de vida, sendo de 3 a 5 dias à temperatura média de 27°C (HAM

BLETON, 1938), 4 a 6 dias à temperatura de 22 a 28°C (SCHONHOVEN et alii, 1978) e de 9 dias à 22 a 24°C (COSTILLA, 1982).

HAMBLETON (1938) obteve valores para o período de incubação de 1 a 3 dias, estágio larval de 2 dias e estágio "pupal" de 1 a 2 dias, à temperatura de 26 a 28°C e SCHONHOVEN et alii (1978) obtiveram dados de 2 a 3, 1 a 2 e 1 dia, respectivamente, à temperatura de 22 a 28°C.

Com relação à longevidade, GADD (1946) verificou que as fêmeas adultas sobreviveram de 6 a 15 dias, com uma média de 10 dias. O máximo número de ovos colocados por fêmea foi de 56 em 12 dias, e o mínimo de 10 em 6 dias. SCHONHOVEN et alii (1978) observaram que fêmeas adultas vivem em média 15 dias e os machos 12 dias, sendo que as fêmeas colocaram em média 48,3 ovos ou 3 ovos/dia/♀.

YANG & CHEN (1982) estudaram a biologia e a ecologia de *P. latus* na cultura de chá em Sichuan, China. Foi encontrada uma proporção sexual de 1 ♂: 3,47 ♀. Fêmeas acasaladas uma única vez continuaram a ovipositar até a sua morte. Entre 15 e 21°C, as fêmeas ovipositaram 2,5 a 5,6 ovos/dia/♀ com uma viabilidade de ovos de 95,6% a 80% de UR. Além da reprodução sexuada, foi observada a partenogênese com uma baixa taxa de eclosão, dando apenas descendentes machos. A temperatura e umidade relativa ótimas para o desenvolvimento foram de 18 a 25°C e 80 a 90%.

HUGON (1983) também realizou estudos bioecoló-

gicos de *P. latus*. Em seu trabalho apresentou modelo de dinâmica populacional e tabelas de vida para o desenvolvimento deste ácaro a 25 e 30°C, à umidade relativa de 85 a 100%. Alguns dos parâmetros obtidos como taxa líquida de reprodução (R_0), razão intrínseca de aumento (r), razão finita de aumento (λ) e duração de uma geração (T) foram de 17,58; 0,427; 1,53 por ϕ /dia e 6,71 dias, respectivamente, à 25°C e 4,66; 0,328; 1,39 por ϕ /dia e 4,69 dias, respectivamente, à 30°C.

JONES & BROWN (1983) pesquisaram a reprodução de *P. latus* em combinações de temperatura e umidade constantes. Concluíram que 23,7°C é a temperatura ótima para oviposição, e que 12 a 14°C e 33 a 35°C foram, respectivamente, os limiares inferior e superior teóricos para o desenvolvimento do ácaro. Temperaturas acima de 30°C, associadas com baixa umidade relativa foram letais aos estádios de ovo e larva.

Influências de temperatura e umidade no crescimento e desenvolvimento de *P. latus* foram estudados por LI et alii (1985) em condições laboratoriais. Verificaram que o ponto térmico de mortalidade de fêmeas a 80% de umidade relativa foi 43,6°C. Mortalidades a diferentes temperaturas foram influenciadas pela umidade e duração do tratamento. Tanto a temperatura como a umidade afetaram a taxa de desenvolvimento de vários estádios do ácaro. Esta taxa aumentou com a elevação da temperatura, mas declinou à temperatura aproximada de 35°C. O limiar inferior de desenvolvimento do ovo e da larva foi de

13,0°C e 10,12°C, respectivamente. A constante térmica do ácaro branco foi de 64,11 G.D. (graus-dia).

LINDQUIST (1986) em sua revisão morfológica, filogenética e sistemática dos gêneros da família Tarsonemidae, relatou que a dispersão de ácaros do gênero *Polyphagotarsonemus* é efetuada, aparentemente, pela mobilidade direta de fêmeas adultas, que passam de planta para planta à procura de novas fontes alimentares e que, provavelmente, a dispersão também seja realizada pelo vento, como no caso dos ácaros tetranychídeos e eriofiídeos. Segundo o mesmo autor, os ácaros do gênero *Polyphagotarsonemus* não são dependentes de insetos para sua dispersão.

2.3. AVALIAÇÃO DE DANOS QUANTITATIVOS DE *P. latus* EM DIVERSAS CULTURAS

O ataque de ácaro branco *P. latus* tem-se restringido a tecidos tenros da planta. Embora este ácaro ocorra em diversas culturas de importância econômica, poucos são os trabalhos relacionados à avaliação quantitativa dos danos. Entretanto, quando o ataque de ácaro branco ocorre diretamente no fruto em desenvolvimento, pode levar à depreciação qualitativa total do mesmo como, por exemplo, em citros (CERMELI

& DORESTE, 1973; COSTILLA, 1982), pimentão (CROSS, 1979), tomate (CROSS & BASSETT, 1982), limão (BROWN & JONES, 1983) e berinjela (FLECHTMANN, 1986), entre outros.

OLIVEIRA & CALCAGNOLO (1974) avaliaram os prejuízos do ácaro branco na produção de algodão. Foram obtidas reduções que atingiram a 11,1% no peso de algodão em caroço, além da depreciação qualitativa da fibra.

SCHOONHOVEN et alii (1978) avaliaram os danos de ácaro branco em feijão, a partir de plantas individuais sem sintoma e plantas severamente afetadas pelo ácaro, dando uma redução no rendimento de 56%.

2.4. CONTROLE DE *P. latus*

2.4.1. CONTROLE BIOLÓGICO

BROWN & JONES (1983) relataram a presença de ácaros fitoseídeos alimentando-se de ácaro branco em condições de campo, especialmente na primavera, quando as condições climáticas são relativamente desfavoráveis ao ácaro branco, mas favoráveis aos predadores. Segundo os autores, o ácaro predador introduzido *Euseius stipulatus* (Athias-Henriot) é o melhor agente de controle de ácaro branco, quando comparado ao

E. hibisci (Chant) que é o ácaro predador mais comum nos campos de citros da Califórnia.

Segundo McMURTRY (1984), o conhecimento de predadores atacando ácaros tarsonemídeos é bastante escasso, mas isto, provavelmente, devido mais à falta de conhecimentos do que a real exigüidade.

BADII & McMURTRY (1984) estudaram o comportamento alimentar de 4 espécies de fitoseídeos diante do ácaro branco *P. latus*. *Typhlodromus rickeri* Chant, *T. parresi* McMURTRY e *T. annectens* De Leon preferiram larvas a outros estádios do ácaro branco. *Euseius stipulatus* (Athias-Henriot) alimentou-se de todos os estádios, exceto de ninfas, e mostrou uma preferência reduzida na predação de larvas e fêmeas. Nenhum destes 4 predadores alimentaram-se de ninfas.

McMURTRY et alii (1984) verificaram que *E. stipulatus*, *T. rickeri*, *T. parresi* e *T. annectens* providos com *P. latus* como predador, mostraram taxas de desenvolvimento e oviposição comparáveis àqueles obtidos quando alimentados com ácaros tetranychídeos ou pólen, os quais são seus alimentos favoráveis. *E. hibisci* apresentou um maior período de desenvolvimento e marcadamente uma menor taxa de oviposição quando comparados aos seus alimentos favoráveis. A sobrevivência dos estádios imaturos e a taxa de oviposição de *E. concordis* e *T. degenerans* foram muito baixas com *P. latus*, quando comparadas com as dos ácaros tetranychídeos ou pólen.

2.4.2. CONTROLE QUÍMICO

Diversas são as pesquisas de controle químico de *P. latus* em várias culturas, embora na cultura de feijão, ainda sejam escassas.

SHERMAN & TAMASHIRO (1957) obtiveram proteção do feijoeiro contra o ácaro branco em Hawaii por um período de 4 semanas com a aplicação de enxofre 95 PM na dosagem de 2,3 kg do produto comercial por 454 l. Com ovex a 0,03%, malation a 0,25% e demeton a 0,125% foi obtido um controle satisfatório.

ARRUDA (1960) obteve controle altamente eficiente com endrin a 2%, diazinon a 0,3% e EPN a 0,3%.

DIONÍSIO et alii (1978) testaram granulados sistêmicos como tiofanox, aldicarb, fensulfotion e dissulfoton em comparação ao tratamento padrão em pulverização com triazofós. A aplicação foi realizada em plantas de feijoeiro com cerca de 20cm de altura. Dos granulados sobressaíram o aldicarb e tiofanox que apresentaram controle satisfatório até 23 dias da aplicação.

SCHOONHOVEN et alii (1978) testaram 15 produtos químicos, sobressaindo o endossulfan, dicofol, triazofós, ometoato, carbaril e amitraz. Avaliando-se a produção, o melhor rendimento de feijão se obteve com a aplicação de endossulfan.

OMOTO et alii (1985) avaliando o Abamectin 1,8% CE, produto à base de lactona, obtiveram ótimo controle do ácaro branco em feijão na dosagem de 280 ml/ha. Os resultados foram comparáveis ao triazofós, dicofol e cihexatin.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos de campo foram conduzidos em área de Terra Roxa Estruturada no Distrito de Tanquinho, Piracicaba-SP, e os de casa-de-vegetação e de laboratório, no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, no período de 1985 a 1987. O cultivar de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) utilizado foi 'Carioca 80'.

3.1. AVALIAÇÃO DE DANOS DE ÁCARO BRANCO *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS, 1904) EM DIFERENTES ÉPOCAS DE INFESTAÇÃO

3.1.1. SEMEADURA E TRATOS CULTURAIS

A semeadura foi realizada em 6 de fevereiro de 1985, numa área de 900 m². As sementes de feijão foram tratadas com carbofuran (Furadan 350 FW) na dosagem de 1,5 l do produto comercial/100 kg de sementes, visando a proteção inicial da cultura contra cigarrinha (*Empoasca* spp.) e mosca bran

ca (*Bemisia tabaci*). Por ocasião da semeadura, procedeu-se a adubação no sulco de 20 kg N, 70 kg P_2O_5 e 40 kg K_2O /ha. Foram colocadas 20 sementes/m linear, num espaçamento de 0,5 m entre-linhas.

Com o objetivo de diminuir a incidência de plantas com mosaico dourado, foram realizadas 2 aplicações de metamidofós (Hamidop 600) na dosagem de 0,5 l do produto comercial/ha em intervalo de 5 dias, sendo a primeira aplicação realizada 1 semana após a germinação.

O desbaste foi realizado na fase de 3 folhas trifoliadas, deixando-se 10 plantas/m linear, de modo a obter uma média de 200.000 plantas/ha. Por ocasião do desbaste realizaram-se adubação nitrogenada em cobertura de 25kg N/ha e capina de ervas daninhas.

O controle de doenças como antracnose e mancha angular foi realizado com aplicações de captafol (Ortho Difolatan 480) na dosagem de 2,0 l do produto comercial/ha nas fases de florescimento e de enchimento de grãos.

3.1.2. FENOLOGIA DA PLANTA

Durante o ciclo do feijoeiro foram feitas 3 observações/semana, anotando-se alguns estádios de desenvolvimento caracterizados por Fernandes (1983), citado por FANCELLO (1986) como:

V_0 = Germinação

V_4 = A terceira folha trifoliada de 50% das plantas está desdobrada

R_5 = Aparecimento dos primeiros botões em 50% das plantas

R_6 = Abertura da primeira flor em 50% das plantas

R_7 = Aparecimento das primeiras vagens em 50% das plantas, ao murchar a corola

R_9 = Modificação da cor das vagens em 50% das plantas (do verde ao amarelo ou pigmentado).

O cultivar de feijão Carioca 80 é proveniente de seleções individuais efetuadas na geração F_5 do cruzamento de 'Carioca' x 'Cornel 49-242', após seleções realizadas em F_2 e F_3 para resistência à antracnose. Carioca 80 possui crescimento indeterminado, guia curta a longa, hastes verdes, com início de florescimento 30 a 35 dias após a emergência e com ciclo de 90 a 95 dias do plantio à colheita (CAMPINAS, 1982).

Foram utilizados dados meteorológicos (temperatura e umidade relativa) fornecidos pelo Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ.

3.1.3. DETERMINAÇÃO DA ÉPOCA CRÍTICA DO FEIJOEIRO AO ATAQUE DE ÁCARO BRANCO

O delineamento estatístico para a avaliação de danos de ácaro branco em diversas fases do desenvolvimento do feijoeiro foi o de blocos ao acaso com 7 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 6 linhas da cultura de 5 metros de comprimento.

Os tratamentos avaliados foram os seguintes:

<u>Tratamento</u>	<u>Época de Infestação</u>	<u>Época de Controle</u>
A	Fase vegetativa -3 a 5 folhas trifoliadas (V_4)	sem controle
B	Fase vegetativa -3 a 5 folhas trifoliadas (V_4)	Fase de florescimento - início de florescimento (R_6)
C	Fase vegetativa -3 a 5 folhas trifoliadas (V_4)	Fase de frutificação - início de formação de grãos (R_7)
D	Fase de florescimento - início de florescimento (R_6)	sem controle

continua

<u>Tratamento</u>	<u>Época de Infestação</u>	<u>Época de Controle</u>
E	Fase de florescimento-início de florescimento (R_6)	Fase de frutifica- ção - início de formação de grãos (R'_7)
F	Fase de frutificação - início de formação de grãos (R'_7)	sem controle
G	Sem infestação	controle preventivo

Atingidas as épocas pré-estabelecidas, foram realizadas infestações artificiais de ácaro branco a partir de 40 folhas de feijão com sintoma inicial de ataque deste ácaro (bordos das folhas voltados para cima), distribuindo-se nas 4 linhas centrais de cada parcela. Estas folhas infestadas foram obtidas a partir de criação estoque de ácaro branco mantida em feijoeiro 'Carioca 80' nas condições de casa-de-vegetação do Departamento de Entomologia da ESALQ.

O controle de ácaro branco nos diversos tratamentos, antes da época de infestação e atingida a época de controle, foi realizado com a aplicação de acaricida dicofol (Kelthane 18,5 CE) na dosagem de 2,0 l do produto comercial/ha.

A colheita foi realizada em 16 de maio de 1985 e para a determinação quantitativa dos danos de ácaro branco na cultura de feijão, avaliaram-se os seguintes parâmetros:

- produção
- número médio de vagens/planta

- número de grãos/vagem
- peso de 100 grãos.

A produção foi obtida através da avaliação de plantas numa área de 5 m^2 /parcela (4 linhas centrais de 2,5 m de comprimento). Para o cálculo da produção e do peso de 100 grãos, amostras de cada parcela foram secas em estufa à 70°C para a determinação do peso seco, que a seguir foi corrigido, para 14% de umidade. Os demais parâmetros foram calculados tomando-se 10 plantas ao acaso/parcela.

3.1.4. SINTOMATOLOGIA

Foram realizadas observações da evolução sintomatológica ocasionada pelo ácaro branco em feijoeiro, nos diversos tratamentos estabelecidos no item 3.1.3.

3.1.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à análise de variância. Ao se rejeitar a hipótese da nulidade, a partir do teste F, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.2. ESTUDO DO NÍVEL DE CONTROLE DE ÁCARO BRANCO

P. latus

3.2.1. SEMEADURA E TRATOS CULTURAIS

3.2.1.1. Campo: A semeadura foi realizada em 4 de fevereiro de 1986, numa área de 750 m^2 , realizando-se os mesmos tratamentos culturais descritos no item 3.1.1.

3.2.1.2. Casa-de-vegetação: A semeadura foi realizada em 18 de fevereiro de 1986, utilizando-se sacos de polietileno para muda (dimensões de 25 cm x 40 cm) contendo solo coletado em área de Terra Roxa Estruturada. Realizou-se adubação com 15 g de adubo (formulação 4-14-8) por vaso. Na fase de 5 a 6 folhas trifoliadas, as plantas foram estaqueadas, deixando-se 2 plantas em cada vaso.

3.2.2. MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

3.2.2.1. Número de ácaros: A contagem do número de ácaros adultos foi feita com auxílio de lupa de bolso com capacidade de aumento de 10 vezes e abrangendo uma área aproximada de 1 cm^2 /visada na região próxima ao pecíolo da face inferior de cada folíolo. Foram estudadas as amostragens nas folhas do ponteiro e da região basal do terço superior da planta.

3.2.2.2. Escala de notas: Foi realizada uma adaptação do critério de notas para expressar os efeitos prejudiciais do âcaro branco às folhagens do algodoeiro adotado por OLIVEIRA & CALCAGNOLO (1974). A escala estabelecida variou de 0 a 3 de acordo com o grau de evolução sintomatológica (0 = sem sintoma e 3 = sintoma severo), sendo caracterizada para as folhas de feijoeiro da seguinte maneira:

Nota 0 - Folhas não danificadas;

Nota 1 - Folhas de consistência normal com os bordos voltados para cima;

Nota 2 - Folhas coriáceas e superfície inferior de aspecto brilhante;

Nota 3 - Folhas mais coriáceas e superfície inferior de aspecto bronzeado.

3.2.3. DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE CONTROLE

3.2.3.1. Campo: O delineamento estatístico para a determinação do nível de controle de âcaro branco em feijoeiro foi o de blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 6 linhas da cultura de 5 m de comprimento. Os tratamentos estudados foram:

1 - Isento de infestação durante todo o ciclo da cultura (nota 0).

2 - Controle a partir de intensidade média de dano aproximadamente igual a nota 1.

- 3 - Controle a partir de intensidade média de dano aproximadamente igual a nota 2.
- 4 - Controle a partir de intensidade média de dano aproximadamente igual a nota 3.
- 5 - Isento de controle durante todo o ciclo da cultura.

Com exceção para o tratamento 1, procedeu-se a infestações artificiais de ácaro branco na fase de 3 a 5 folhas trifoliadas (V_4), distribuindo-se 40 folhas de feijoeiro, com sintoma inicial de ataque deste ácaro (bordos das folhas voltados para cima), nas 4 linhas centrais de cada parcela.

Os levantamentos para caracterização da intensidade média de dano foram realizados semanalmente, de acordo com a metodologia de "escala de notas". Consistiu na escolha de 10 plantas ao acaso das 4 linhas centrais da parcela, tomando-se 3 folhas da região basal do terço superior de cada planta, para serem julgadas através da referida escala. Attingidas as diferentes notas previamente estabelecidas, realizou-se a contagem do "número de ácaros", conforme descrito no item 3.2.2.2, em 10 visadas/parcela para cada posição de folha estabelecida.

Para o tratamento 1 e à medida em que as diversas intensidades médias de dano foram atingidas, o controle de ácaro branco foi realizado com o acaricida dicofol (Kelthane-18,5 CE) na dosagem de 2,0 l do produto comercial/ha.

A colheita foi realizada em 16 de maio de 1986. Foram avaliados os seguintes parâmetros:

- produção;
- número de vagens/planta;
- número de grãos/vagem;
- peso de 100 grãos;
- número de nós/planta;
- altura da planta.

A determinação destes parâmetros foi idêntica ao descrito no item 3.1.3.

3.2.3.2. Casa-de-vegetação: O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso com 5 tratamentos e 5 repetições. Cada parcela foi constituída de 2 vasos contendo 2 plantas de feijoeiro cada um, avaliando-se os mesmos tratamentos do experimento de campo.

As infestações de ácaro branco foram realizadas artificialmente na fase de 3 a 5 folhas trifoliadas (V_4). Consistiu em se colocar 2 folhas de feijão com sintoma inicial de ataque de ácaro branco (bordos das folhas voltados para cima) sobre as plantas de cada vaso.

A caracterização da intensidade média de dano através da "escala de notas" foi realizada semanalmente, tomando-se 5 folhas da região basal do terço superior da planta por parcela. Atingidas as diferentes notas previamente estabelecidas realizou-se a contagem do "número de ácaros", confor-

me descrito no ítem 3.2.2.2, em 5 visadas/parcela para cada posição de folha estabelecida.

O controle de açúcar branco também foi realizado com dicofol (Kelthane 18,5 CE) na dosagem de 2,0 l do produto comercial/ha.

Na fase de enchimento de grãos (R_7') foi determinada a área foliar das 4 plantas de 1 repetição de cada tratamento. A área foliar foi calculada mediante utilização de planímetro acoplado a um computador (linha Apple) com programa para determinação de áreas, contornando-se as folhas com auxílio deste equipamento. Cada planta foi considerada uma repetição.

A colheita foi realizada em 24 de maio de 1986. Foram determinados os mesmos parâmetros de crescimento e produção do experimento de campo em 4 repetições de cada tratamento.

3.2.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à análise de variância. Ao se rejeitar a hipótese da nulidade, a partir do teste F, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.3. CONTROLE QUÍMICO DE ÁCARO BRANCO

P. latius

Os experimentos foram conduzidos em condições laboratoriais do Departamento de Entomologia da ESALQ, sob condições de temperatura de $25 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$; umidade relativa de $80 \pm 10\%$ e fotofase 14 h.

O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso com 11 tratamentos e 4 repetições. Avaliaram-se a ação ovicida, a ação de contato direto, a ação de contato indireto e a ação de profundidade dos tratamentos expressos na Tabela 1.

Os experimentos de ação ovicida, de contato direto e de contato indireto foram realizados em discos de folha obtidos com um vazador de 2,0 cm de diâmetro, a partir de folhas de feijoeiro 'Carioca 80' retiradas da região basal do terço superior das plantas. Esses discos foram colocados em placas de Petri de 9,5 cm de diâmetro, contendo uma camada de algodão umedecido com água destilada. Cada placa recebeu 2 discos de folha, sendo cada disco considerado uma repetição. Tomou-se o cuidado para que os bordos do disco ficassem em contato com algodão umedecido, de modo a evitar o seu ressecamento.

TABELA 1. Nome comum, nome comercial e dosagem/ha dos produtos utilizados.

Tratamentos	Nome comum	Nome comercial	Dosagem/ha	
			Produto comercial	Ingrediente ativo
T1	Triazofós	Hostathion 40 BR	0,7 l	280 g
T2	Endossulfan	Thiodan 35 CE	1,5 l	525 g
T3	Dicofol	Kelthane 18,5 CE	2,0 l	370 g
T4	Cihexatin	Plictran 50 BR	0,5 kg	250 g
T5	Profenofós	Curacron 50 CE	0,8 l	400 g
T6	Abamectin	Vertimec 18 CE	0,3 l	5,4 g
T7	Clorpirifós etil	Lorsban 480 BR	1,5 l	720 g
T8	Clofentezina	Acaristop 50 PM	0,5 kg	250 g
T9	Tetradifon	Tedion 8E	1,5 l	120 g
T10	Buprofezin	Applaud 50 PM	1,0 kg	500 g
T11	Testemunha	-	-	-

3.3.1. AÇÃO OVICIDA

Foram transferidas 20 fêmeas adultas de ácaro branco por disco de folha, com auxílio de um estilete feito com alfinete entomológico nº 00. Estes ácaros permaneceram no disco por um tempo de 12 horas para a oviposição. Após este período, os ácaros foram retirados e procedeu-se a contagem do número de ovos colocados em cada disco. Posteriormente, pulverizaram-se as placas com a torre de Potter ("Potter Precision Laboratory Spray Tower" marca "Markers Manufacturing Company Limited", Inglaterra) calibrada para 150 l de calda/ha. A avaliação consistiu na determinação da porcentagem de eclosão de larvas após 24 e 48 horas da aplicação.

3.3.2. AÇÃO DE CONTATO DIRETO

Foram realizados experimentos de ação de contato direto do produto químico com fêmeas adultas e formas jovens (larvas) de ácaro branco, utilizando-se 10 indivíduos de cada estágio por disco de folha. A aplicação dos produtos foi realizada com a torre de Potter calibrada para 150 l de calda/ha. A avaliação consistiu na contagem de indivíduos vivos, mortos e que se dirigiram para fora do disco de folha, após 5 e 24 horas da aplicação. A partir dos dados obtidos, determinaram-se, para cada tratamento, a porcentagem de fu-

ga (%F), a porcentagem de indivíduos vivos corrigida (%Vc) e a porcentagem de eficiência (% EF) de acordo com modificação da fórmula de Abbott apresentada por NAKANO et alii (1981).

$$\%F = \frac{\text{nº de indivíduos que se dirigiram para fora do disco}}{\text{nº inicial de indivíduos no disco}} \times 100$$

$$\% Vc = \frac{\text{nº de indivíduos vivos no disco}}{\text{nº inicial de indivíduos no disco} - \text{nº de indivíduos que se dirigiram para fora do disco}} \times 100$$

$$\% EF = \frac{\%Vc_{\text{testemunha}} - \%Vc_{\text{tratamento}}}{\%Vc_{\text{testemunha}}} \times 100$$

Para os tratamentos T₈, T₉, T₁₀ e T₁₁, acompanhou-se o desenvolvimento do ácaro branco até a emergência do adulto, para o ensaio de contato direto sobre larvas e realizou-se a contagem do número de ovos 4 dias após a aplicação, visando verificar o provável efeito dos produtos na fertilidade do ácaro branco, para o ensaio de contato direto sobre adultos.

3.3.3. AÇÃO DE CONTATO INDIRETO

Foram realizados experimentos de ação de contato indireto do produto químico com fêmeas adultas e formas jovens (larvas) de ácaro branco. A pulverização das placas contendo os discos de folha foi realizada com a torre de Potter calibrada para 150 l de calda/ha. Posteriormente transferiram-se 10 indivíduos de cada estágio por disco de folha após 1, 3 e 5 dias da aplicação, com exceção para os tratamentos T_8 , T_9 e T_{10} onde realizou-se infestação apenas de 1 dia após a aplicação. A avaliação foi realizada 24 horas após cada infestação. Consistiu na contagem de indivíduos vivos, mortos e que se dirigiram para fora do disco de folha. A partir dos dados obtidos, determinaram-se a porcentagem de fuga (%F), a porcentagem de indivíduos vivos corrigida (%Vc) e a porcentagem de eficiência (%EF) de acordo com as fórmulas estabelecidas no item 3.3.2.

A partir da infestação realizada 1 dia após a aplicação, nos tratamentos T_8 , T_9 , T_{10} e T_{11} acompanhou-se o desenvolvimento do ácaro branco até a emergência do adulto, para o ensaio de contato indireto sobre larvas e realizou-se a contagem do número de ovos 4 dias após a aplicação, para o ensaio de contato indireto sobre adultos.

3.3.4. AÇÃO DE PROFUNDIDADE

A verificação da ação de profundidade dos produtos químicos utilizados foi realizada em plantas de feijão 'Carioca 80' em vaso e infestadas com ácaro branco. Cada parcela constituiu-se de um vaso, onde foram marcados 6 folíolos com sintoma inicial de ataque de ácaro branco, utilizando-se de fita. Estes folíolos foram pincelados na face superior, com o produto químico diluído para 400 l de calda/ha. A avaliação consistiu na contagem do número de ácaros adultos com auxílio de lupa de bolso com capacidade de aumento de 10 vezes e abrangendo uma área aproximada de 1 cm²/visada/folíolo, totalizando 6 visadas/parcela. Realizaram-se contagens de ácaros anteriormente e após 1, 3, 5 e 7 dias da aplicação do produto. A porcentagem de eficiência (%E) foi calculada pela fórmula de Henderson e Tilton apresentado por NAKANO et alii (1981).

$$\%E = \left[1 - \frac{Id \times Ta}{Ia \times Td} \right] \times 100$$

Id = nº de ácaros no tratamento depois da aplicação

Ia = nº de ácaros no tratamento antes da aplicação

Td = nº de ácaros na testemunha depois da aplicação

Ta = nº de ácaros na testemunha antes da aplicação

3.3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise de variância foi realizada com os da dos de contagem transformados para $\sqrt{x + 0,5}$ e os de porcentagem para $\text{arc sen } \sqrt{p/100}$. Ao se rejeitar a hipótese da nulidade, a partir do teste F, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. DANOS DO ÁCARO BRANCO *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS, 1094) EM DIFERENTES ÉPOCAS DE INFESTAÇÃO

4.1.1. FENOLOGIA DA PLANTA

As temperaturas médias mínima e máxima a cada 10 dias durante o ciclo da cultura de feijão, estão expressos na Figura 1. A temperatura média neste período foi de 23,38°C. Esta temperatura está dentro da faixa ótima para o desenvolvimento desta cultura que é de 18 a 24°C, segundo VIEIRA (1983). A umidade relativa média durante o desenvolvimento do feijoeiro foi de 77,81%. Tanto a temperatura como a umidade relativa estão próximas à faixa ótima para o desenvolvimento do ácaro branco que é de 18 a 25°C e 80 a 90%, respectivamente, de acordo com os dados de YANG & CHEN (1982).

As etapas do desenvolvimento da planta de feijão, com suas respectivas datas de ocorrência para o trabalho em questão, encontram-se na Tabela 2 e Figura 1.

A germinação (etapa V_0) do feijão foi observada 5 dias após a semeadura. O desenvolvimento vegetativo foi lento até o aparecimento da 3ª folha trifoliada (etapa V_4) que

Figura 1. Temperaturas médias (mínima e máxima) e unidade relativa média a cada 10 dias e fenologia da planta de feijão *P. vulgaris* cv. Carioca 80 . Piracicaba, SP, 1985.

ocorreu 20 dias após a emergência. A aceleração do seu desenvolvimento iniciou-se após esta fase, com emissão de uma folha trifoliada a cada 2 a 3 dias. Observações semelhantes foram relatadas por BRANDES et alii (1972), trabalhando com o cultivar Rico 23 de feijão *P. vulgaris* e por DE BORTOLI (1980) com o cultivar Carioca.

Tabela 2. Etapas do desenvolvimento do feijoeiro *P. vulgaris* cv. Carioca 80. Piracicaba, SP, 1985.

Etapa	Data	Dias após a germinação
Semeadura	06/fev.	--
V ₀	11/fev.	--
V ₄	03/mar.	20
R ₅	16/mar.	33
R ₆	23/mar.	40
R ₇	31/mar.	48
R ₉	02/mai.	80
Colheita	16/mai.	94

Os primeiros botões florais (etapa R₅) apareceram aos 33 dias da germinação. Nesta fase a planta apresentava-se com 8 a 9 folhas trifoliadas. Após 1 semana do aparecimento dos botões florais, iniciou-se o florescimento (etapa R₆).

O início de frutificação (etapa R₇) foi verificado aos 48 dias da emergência. Devido ao hábito de cresci-

mento indeterminado do cultivar 'Carioca 80', a planta continuou a se desenvolver vegetativamente e com emissões contínuas de botões florais. Entretanto, acredita-se que a taxa de fixação das flores e dos frutos provenientes dos últimos botões florais seja baixa, pois MENDES (1983), pesquisando o hábito de florescimento e fixação de flores e frutos de 12 cultivares, concluiu que cerca de 60 a 90% das flores são produzidas nos primeiros 12 dias do florescimento, sendo que 85% dos frutos são provenientes destas flores.

A partir de observações visuais, o máximo enfolhamento foi verificado na fase de início de enchimento de grãos (etapa R_7'), aproximadamente 60 dias após a germinação.

A maturidade fisiológica (etapa R_9) iniciou-se 80 dias após a emergência, sendo a colheita realizada 2 semanas posteriormente a esta etapa.

4.1.2. ÉPOCA CRÍTICA DO FEIJOEIRO AO ATAQUE DE ÂCARO BRANCO

As diversas épocas de infestação e de controle de ácaro branco efetuadas durante o desenvolvimento da cultura de feijão, encontram-se na Tabela 3.

Os dados gerais dos resultados apresentados neste item encontram-se nas Tabelas I a IV do Apêndice.

Tabela 3. Esquema* utilizado para os tratamentos realizados no ensaio de época crítica do feijoeiro ao ataque de *P. latus*. Piracicaba, SP, 1985.

Tratamento	Etapa da cultura/dias após a emergência			
	V ₄ /20 dias	R ₆ /40 dias	R' ₇ /60 dias	R ₉ /80 dias
A	-	-	-	-
B	-	x	x	x
C	-	-	x	x
D	x	-	-	-
E	x	-	x	x
F	x	x	-	-
G	x	x	x	x

*(-) infestação de ácaro branco

(x) controle de ácaro branco

Analisando-se as médias de produção de grãos apresentadas na Tabela 4 e Figura 2 pode-se verificar que os maiores prejuízos ocorreram com a infestação de ácaro branco no início do desenvolvimento vegetativo (etapa V₄). A infestação mantida até o final da cultura (tratamento A) reduziu em 46,89% a produção de grãos, em relação à testemunha (tratamento G). O controle do ácaro na fase de florescimento (tratamento B) possibilitou uma produção média de grãos de 886,94g/5m², não diferindo estatisticamente da testemunha que produziu 943,67 g/5m². Já a produção obtida com o controle rea-

lizado na fase de início de enchimento de grãos (tratamento C) não diferiu estatisticamente do tratamento A, mas diferiu dos demais tratamentos. Isto mostra que a praga já havia ocasionado danos antes dessa etapa de frutificação.

Tabela 4. Média de produção de grãos (g/5m²) e redução da produção (%) em diferentes épocas de infestação de *P. latus* na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985.

Tratamento	Produção (g/5m ²)	Redução (%)
A	501,14 a	46,89
B	886,94 bc	6,01
C	599,00 a	36,52
D	747,89 b	20,75
E	877,81 bc	6,98
F	946,10 c	-
G	943,67 c	0
C.V. (%)	8,06	
D.M.S.	147,92	

Obs.: Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com infestações iniciais de ácaro branco na fase de florescimento, só foi obtida redução estatisticamente significativa na produção, em relação à testemunha, com a presença do ácaro até o final da cultura (tratamento D). A

Figura 2. Média de produção de grãos (g/5m²) e redução de produção (%) em diferentes épocas de infestação de *P. latius* na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985.

produção de grãos foi estatisticamente igual à testemunha, com o controle do ácaro efetuado na fase de frutificação (tratamento E).

O início de infestação na fase de frutificação (tratamento F) não ocasionou prejuízos à produção de grãos.

Pelos dados da Tabela 5 e Figuras 3, 4 e 5, nota-se que a infestação de ácaro branco durante todo o ciclo da cultura, a partir da etapa V_4 (tratamento A), reduziu significativamente o número de vagens/planta, o número de grãos/vagem e o peso de 100 grãos em comparação à testemunha. Os valores destes parâmetros para o tratamento C foram inferiores aos da testemunha, com diferenças estatísticas, exceto para o número de grãos/vagem.

Para os demais tratamentos, verificou-se uma tendência de diminuição de todos esses parâmetros com a redução de produção de grãos, embora não diferindo estatisticamente da testemunha.

Maiores explicações para os resultados obtidos são discutidos no item 4.1.3.

4.1.3. SINTOMATOLOGIA

A partir da infestação de ácaro branco na etapa V_4 (tratamento A), foi observado que o sintoma deste ácaro em feijoeiro se manifestou inicialmente nas folhas do ponteiro.

Tabela 5. Médias do número de vagens/planta, do número de grãos/vagem e peso de 100 grãos (g) em diferentes épocas de infestação de *P. latius* na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985.

Tratamento	Nº de vagens/planta	Nº de grãos/vagem	Peso de 100 grãos (g)
A	7,35 a	5,22 a	17,77 a
B	13,03 bc	5,67 c	22,13 b
C	7,98 a	5,46 abc	17,94 a
D	12,13 b	5,35 ab	21,08 b
E	12,25 bc	5,50 abc	22,15 b
F	13,43 c	5,62 bc	22,64 b
G	13,25	5,66 bc	22,34 b
C.V. (%)	4,81	2,48	3,60
D.M.S.	1,28	0,32	1,75

Obs.: Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 3. Média do número de vagens/planta em diferentes épocas de infestação de *P. latius* na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985.

Figura 4. Média do número de grãos/vagem em diferentes épocas de infestação de *P. latus* na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985.

Figura 5. Média do peso de 100 grãos em diferentes épocas de infestação de *P. latus* na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985.

Estas ficaram ligeiramente retorcidas, com os bordos dos folíolos voltados para cima. As folhas atacadas pelo ácaro tiveram o crescimento prejudicado tornando-se coriáceas. A face inferior da folha adquiriu aparência verde brilhante, que posteriormente evoluiu para coloração bronzeada. Nesta fase de ataque, as hastes mais tenras da planta apresentaram-se bronzeadas. Tais observações foram realizadas por diversos autores como CHIAVEGATO (1971), FLECHTMANN (1971) e SCHOONHOVEN et alii (1978). As brotações novas formadas durante o ataque sofrido pela planta apresentaram sintomas semelhantes aos de mosaico causado por vírus (COSTA, 1972). O ácaro também atacou as vagens em formação, levando-as a um bronzeamento e adquirindo uma aparência enrugada após a secagem. Verificou-se uma diminuição expressiva no crescimento e área foliar das plantas atacadas. A fase reprodutiva foi acelerada, com início de frutificação aproximadamente 1 semana antes das plantas da testemunha. Isto pode ser devido à maior insolação recebida nas estruturas reprodutivas com a redução do desenvolvimento vegetativo. O ácaro branco provocou queda precoce de folhas de aproximadamente 10 dias em relação à testemunha, interferindo desta maneira no processo de enchimento de grãos.

O controle do ácaro na fase de florescimento (tratamento B) possibilitou uma recuperação da planta em termos de crescimento e desenvolvimento foliar, visto que este combate foi realizado no início de manifestação de sintomas de ácaro branco. Já o controle na fase de frutificação (tratamento C), quando o sintoma já estava bastante evoluído não permitiu recuperação da planta.

O início de infestação na fase de florescimento (tratamento D) também provocou prejuízos à produção, visto que nesta fase a planta apresenta desenvolvimento vegetativo com emissões contínuas de folhas novas, associado às condições microclimáticas favoráveis ao ácaro (elevação da umidade) fornecidas com o maior fechamento da cultura. A evolução da sintomatologia foi idêntica ao descrito para a infestação na etapa V_4 da cultura, porém com menores prejuízos ao crescimento e desenvolvimento da área foliar. O controle do ácaro na fase de enchimento de grãos (tratamento G), época em que a planta manifestava sintoma inicial de ataque, levou a uma produção aproximadamente igual a da testemunha.

A sintomatologia não evoluiu com o início de infestação na fase de frutificação (tratamento F), porque nesta fase a planta já havia completado o desenvolvimento vegetativo, com predomínio de folhas velhas que são desfavoráveis à multiplicação do ácaro branco.

4.2. NÍVEL DE CONTROLE DE ÁCARO BRANCO

P. latus

Os dados gerais dos resultados apresentados neste item encontram-se nas Tabelas V a XVII do Apêndice.

4.2.1. ÉPOCAS DE CONTROLE

4.2.1.1. Campo

As épocas de manifestação das notas previamente estabelecidas para o controle de ácaro branco em condições de campo encontram-se na Tabela 6 e Figura 6.

A nota 1 foi atingida 15 dias após a infestação. Esta intensidade de dano coincidiu com a fase de botão floral (etapa R_5). A intensidade de dano caracterizada pela nota 2 começou na fase de início de formação de vagens (etapa R_7), enquanto a nota 3 foi alcançada na fase de enchimento de grãos.

As temperaturas médias mínima e máxima durante o ciclo da cultura de feijão foram de 17,45°C e 29,94°C, respectivamente. A umidade relativa média foi de 77,32%.

Tabela 6. Época de manifestação de notas para o estudo do nível de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.

Etapa	Dias após a emergência	Dias após a infestação
Infestação	20	-
Nota 1	35	15
Nota 2	47	27
Nota 3	59	39

Figura 6. Temperaturas médias (mínima e máxima) e umidade relativa média a cada 10 dias, fenologia da planta de feijão com épocas de controle para o estudo de nível de controle de *P. latius*. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.

4.2.1.2. Casa-de-vegetação

Os dados de épocas de controle realizados no ensaio de casa-de-vegetação encontram-se na Tabela 7 e Figura 7.

As intensidades médias de dano caracterizadas por notas foram alcançadas em etapas de cultura coincidentes com as do experimento de campo.

Tabela 7. Época de manifestação de notas para o estudo do nível de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Etapa	Dias após a emergência	Dias após a infestação
Infestação	18	-
Nota 1	31	13
Nota 2	41	23
Nota 3	51	33

4.2.2. PRODUÇÃO DE GRÃOS

Pela análise dos dados apresentados na Tabela 8 e Figuras 8 e 9, verifica-se que o controle de açúcar branco realizado na época de início de manifestação de seus sintomas (nota 1) não alterou a produção de grãos, cuja média não diferiu estatisticamente da testemunha.

Figura 7. Fenologia da planta de feijão com as épocas de controle para o estudo do nível de controle de *P. latius*. Ensaio de casa de vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tabela 8. Média de produção de grãos (g) e redução de produção (%) para diferentes épocas de controle de *P. latius* na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Época de controle	Campo		Casa-de-vegetação	
		Produção (g/5m ²)	Redução (%)	Produção (g/4pls)	Redução (%)
1	nota 0	926,69 a	0	60,25 a	0
2	nota 1	919,92 a	0,75	57,68 a	4,27
3	nota 2	761,25 b	17,85	46,03 b	23,60
4	nota 3	636,53 c	31,31	35,95 c	40,33
5	sem controle	576,69 c	37,77	27,15 c	54,94
C.V. (%)		6,01		9,11	
D.M.S.		103,60		9,04	

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 8. Média de produção de grãos (g) e redução de produção (%) em diferentes épocas de controle de *P. latius* na cultura de feijão. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.

Figura 9. Média de produção de grãos (g) e redução de produção (%) em diferentes épocas de controle de *P. latius* na cultura de feijão. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Efeitos significativos na produção foram obtidos quando o controle foi realizado com intensidade média de dano nota 2, com reduções de 17,85% e 23,60% para o ensaio de campo e de casa-de-vegetação, respectivamente.

A produção obtida com o controle efetuado na época em que o sintoma evoluiu para a nota 3, não diferiu estatisticamente do tratamento sem controle até o final da cultura. Isto demonstra que neste estágio de ataque do ácaro branco, os danos já foram acarretados, não compensando medidas de controle.

4.2.3. NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA

Os resultados referentes ao número médio de vagens/planta encontram-se na Tabela 9 e Figura 10.

Pode-se observar que a infestação de ácaro branco afetou este parâmetro. Em condições de campo, o controle realizado com intensidade média de dano notas 1 e 2 não apresentou redução estatisticamente significativa com relação à testemunha sem infestação. Entretanto, com o controle na época de nota 3 houve diferença estatística quando comparado à testemunha.

Resultados semelhantes foram obtidos no ensaio de casa-de-vegetação, porém neste caso foi observada diferença estatística com a testemunha, a partir do controle realizado com intensidade média de dano nota 2.

Tabela 9. Média do número de vagens/planta para diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Época de controle	Campo	Casa-de-vegetação
1	nota 0	13,9 a	12,75 a
2	nota 1	13,6 a	11,94 ab
3	nota 2	12,9 a	10,69 b
4	nota 3	10,2 b	8,06 c
5	sem controle	9,0 b	7,05 c
C.V. (%)		4,47	8,20
D.M.S.		1,20	1,80

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A diminuição do número de vagens/planta devido à infestação de ácaro branco pode ser atribuída ao decréscimo no número de folhas/planta com o ataque do ácaro branco, pois segundo ADAMS (1972), o rendimento de feijão está relacionado com o número de folhas existentes nas plantas e quanto maior este número, maior o rendimento, pois as vagens se formam nas axilas das mesmas.

Figura 10. Média do número de vagens/planta para diferentes épocas de controle de *P. laevis* na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

4.2.4. NÚMERO DE GRÃOS POR VAGEM

Através dos dados expressos na Tabela 10 e Figura 11, nota-se que para o ensaio de campo houve diferença estatística na redução do número médio de grãos/vagem, somente a partir do controle com intensidade média de dano nota 3, em comparação à testemunha (nota 0).

Não foram verificadas diferenças estatísticas significativas entre as épocas de controle no ensaio de casa-de-vegetação com relação ao número de grãos/vagem. Apenas o tratamento sem controle do ácaro, apresentou redução estatisticamente significativa com relação aos demais tratamentos, exceto do tratamento 4.

Tabela 10. Média do número de grãos/vagem para diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Época de controle	Campo	Casa-de-vegetação
1	nota 0	5,69 a	5,68 a
2	nota 1	5,71 a	5,65 a
3	nota 2	5,54 ab	5,48 a
4	nota 3	5,34 b	5,38 ab
5	sem controle	5,23 b	5,08 b
C.V. (%)		2,81	2,59
D.M.S.		0,33	0,31

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 11. Média do número de grãos/vagem para diferentes épocas de controle de *P. laevis* na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

4.2.5. PESO DE 100 GRÃOS

Os resultados da média do peso de 100 grãos encontram-se na Tabela 11 e Figura 12.

Tabela 11. Média do peso de 100 grãos (g) para diferentes épocas de controle de *P. latius* na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Época de controle	Campo	Casa-de-vegetação
1	nota 0	22,72 a	23,13 a
2	nota 1	22,74 a	23,15 a
3	nota 2	22,10 a	22,10 b
4	nota 3	18,25 b	18,99 c
5	sem controle	18,15 b	18,13 c
C.V. (%)		1,97	0,38
D.M.S.		0,92	0,17

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A infestação de ácaro branco afetou negativamente no processo de enchimento de grãos devido ao efeito direto de sua alimentação e queda de folhas provocada com a evolução dos danos. Verificou-se redução estatisticamente significativa em relação à testemunha sem infestação, somente a partir do controle com intensidade média de dano nota 3 no en-

Figura 12. Média do peso de 100 grãos (g) para diferentes épocas de controle de *P. laevis* na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

saio de campo. Em condições de casa-de-vegetação, houve diferença estatística com relação à testemunha sem infestação, logo a partir do controle com nota 2.

Em ambos os ensaios não foi detectada diferença estatística entre os tratamentos com controle na época de nota 3 e infestação de ácaro branco até o final da cultura.

4.2.6. NÚMERO DE NÓS POR PLANTA

A Tabela 12 e Figura 13 apresentam os resultados referentes ao número médio de nós/planta.

Tabela 12. Média do número de nós/planta para diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Época de controle	Campo	Casa-de-vegetação
1	nota 0	12,80 a	11,80 a
2	nota 1	12,95 a	11,85 a
3	nota 2	12,35 ab	11,15 ab
4	nota 3	11,50 b	10,45 bc
5	sem controle	11,53 b	9,95 c
C.V. (%)		3,12	3,40
D.M.S.		0,86	0,82

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 13. Média do número de nós /planta para diferentes épocas de controle de *P. laevis* na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Pela análise dos dados, nota-se que o açúcar branco também afetou este parâmetro.

Tanto no ensaio de campo como de casa-de-vegetação, não houve diferenças estatísticas entre as épocas de controle com notas 1 e 2 e em comparação com a testemunha sem infestação. Para o controle realizado com intensidade média de dano nota 3, foi verificado redução significativa no número de nós/planta, que não diferiu do tratamento com controle nota 2 e do tratamento sem controle.

Segundo trabalhos realizados pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT*, 1975), citado por VIEIRA (1983), há uma correlação positiva entre o rendimento da cultura de feijão e a densidade de nós.

4.2.7. ALTURA DE PLANTAS

A altura de plantas foi diminuída com a infestação de açúcar branco, conforme Tabela 13 e Figura 14. Não foram verificadas diferenças estatísticas entre o controle realizado com intensidade média de dano nota 1 e a testemunha sem infestação. A redução foi estatisticamente inferior à testemunha, a partir do controle realizado com intensidade média de dano nota 2. As diminuições da altura obtida com o controle realizado nas notas 2 e 3 não diferiram estatisticamente entre si.

* CIAT. Sistemas de producción de frijol. Cali, Colômbia, 1975. 64p.

Tabela 13. Média da altura de plantas (cm) para diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Época de controle	Campo	Casa-de-vegetação
1	nota 0	69,63 a	61,35 a
2	nota 1	67,88 ab	63,10 a
3	nota 2	60,00 bc	47,88 b
4	nota 3	51,73 cd	41,50 bc
5	sem controle	49,25 d	34,10 c
C.V. (%)		6,55	8,31
D.M.S.		8,81	9,00

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.2.8. ÁREA FOLIAR

Os resultados referentes à redução de área foliar do feijoeiro devido à infestação de ácaro branco, podem ser apreciados na Tabela 14 e Figura 15.

Embora tenha havido diferença estatística na área foliar entre o controle com intensidade média de dano nota 1 e a testemunha sem infestação, com redução de 23,10%

Figura 14. Média da altura de plantas (cm) para diferentes épocas de controle de *P. laevis* na cultura de feijão em condições de campo e de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

na área foliar, não foram observados reflexos em termos de produção de grãos de acordo com os dados apresentados na Tabela 8. Isto se deve, provavelmente, devido a certa tolerância da planta de feijão em termos de diminuição da área foliar. DE BORTOLI (1980) verificou que o feijoeiro cultivar 'Carioca' tolera até um nível pouco abaixo de 33% de desfolha, na época do florescimento, sem prejuízos na produção de grãos.

Tabela 14. Média de área foliar (cm^2) da planta e redução de área foliar (%) para diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão em condições de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Época de controle	Área foliar (cm^2)	Redução (%)
1	nota 0	1773,59 a	0
2	nota 1	1363,82 b	23,10
3	nota 2	1021,09 c	42,43
4	nota 3	691,50 d	61,01
5	sem controle	565,64 d	68,11
C.V. (%)		11,10%	
D.M.S.		262,65	

Obs.: Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Reflexos significativos na redução de área foliar foram obtidos com o controle a partir da nota 2 e 3,

Figura 15. Média de área foliar (cm²) da planta e redução de área foliar (%) para diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão em condições de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

com valores de 42,43% e 61,01%, respectivamente. Estas reduções na área foliar refletiram na diminuição de produção de grãos, conforme dados da Tabela 8. Os resultados obtidos concordam com as observações de WALLACE & MUNGER (1965) que verificaram que existe estreita correlação entre a produtividade e área foliar, a partir do estudo de desenvolvimento de 6 cultivares de feijão.

4.2.9. MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

4.2.9.1. Número de ácaros

Procurou-se caracterizar as notas pré-estabelecidas em termos de número de ácaros/cm².

Com a amostragem realizada nas folhas do ponteiro (Tabelas 15 e 16), tanto no ensaio de campo como no de casa-de-vegetação não foram obtidas diferenças estatísticas entre as épocas de amostragem com diferentes intensidades médias de dano do ácaro branco, caracterizados através de notas de folhas da região basal do terço superior da planta. A imprecisão da amostragem do número de ácaros nas folhas da região do ponteiro pode ser evidenciada pelo alto coeficiente de variação que foi de 23,45% e 30,46% para o experimento de casa-de-vegetação e de campo, respectivamente.

A partir de testes de correlação entre a produção de grãos e o número de ácaros/cm² nas folhas da região do ponteiro, foram obtidos valores de -0,54 e -0,53 para os experimentos de casa-de-vegetação e de campo, respectivamente. Embora estas correlações tenham sido significativas pelo teste t a 5% de probabilidade, os valores obtidos foram muito baixos.

Tabela 15. Número médio de ácaros/cm² de folha da região do ponteiro por repetição e média por época de amostragem. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento Época de amostragem	Repetição				Média *
	I	II	III	IV	
Nota 1	18,2	13,5	23,0	26,2	20,225 a
Nota 2	26,3	28,7	15,3	21,8	23,025 a
Nota 3	19,5	17,7	23,3	24,8	21,325 a
C.V. (%)	23,45				
D.M.S.	9,97				

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 16. Número médio de ácaros/cm² de folha da região do ponteiro por repetição e média por época de amostragem. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento Época de amostragem	Repetição				Média*
	I	II	III	IV	
Nota 1	8,50	7,10	3,20	3,60	5,600 a
Nota 2	3,90	6,40	5,70	6,30	5,575 a
Nota 3	6,70	6,50	4,70	5,60	5,875 a
C.V. (%)	30,46				
D.M.S.	3,42				

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em amostragens de folhas da região basal do terço superior da planta não se obtiveram diferenças estatísticas no número de ácaros/cm² entre as intensidades médias de dano notas 1 e 2, mas estes diferiram da nota 3. Com o grau sintomatológico nota 3, foi observada diminuição do número de ácaros/cm² (Tabelas 17 e 18). Esta redução era esperada, pois em folhas com sintomas já desenvolvidos, os ácaros tendem a migrar para região com folhas novas (ponteiro) para nova colonização. Tais observações também foram feitas por CHIAVEGATO (1971).

Tabela 17. Número médio de ácaros/cm² de folha da região basal do terço superior da planta por repetição e média por época de amostragem. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento Época de amostragem	Repetição				Média*
	I	II	III	IV	
Nota 1	12,5	14,0	10,0	12,2	12,175 a
Nota 2	18,0	9,8	15,2	23,8	16,700 a
Nota 3	3,6	4,6	3,3	6,1	4,400 b
C.V. (%)	32,13				
D.M.S.	7,04				

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 18. Número médio de ácaros/cm² de folha da região basal do terço superior da planta por repetição e média por época de amostragem. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento Época de amostragem	Repetição				Média*
	I	II	III	IV	
Nota 1	11,1	11,9	12,4	12,7	12,025 a
Nota 2	12,2	9,9	10,5	9,9	10,625 a
Nota 3	1,8	1,4	2,6	2,3	2,025 b
C.V. (%)	9,81				
D.M.S.	1,59				

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As correlações entre a produção de grãos e o número de ácaros/cm² nas folhas da região basal do terço superior da planta foram inferiores em relação à amostragem nas folhas do ponteiro, com valores de -0,18 e 0,16 para os experimentos de casa-de-vegetação e de campo, respectivamente.

4.2.9.2. Escala de notas

Obteve-se correlação negativa, altamente significativa, entre a produção de grãos e a época de controle caracterizadas por notas, cujo valor foi de -0,91, tanto para o ensaio de campo como de casa-de-vegetação. Resultados semelhantes foram obtidos por SCHOONHOVEN et alii (1978).

Foi estabelecida a regressão linear entre produção de grãos (Y) e escala de nota (X), obtendo-se as seguintes expressões para o ensaio de campo (I) e de casa-de-vegetação (II):

$$(I) \quad Y_1 = 956,154 - 100,946X; \quad Y_1 = \text{produção em g/5m}^2$$

$$(II) \quad Y_2 = 62,65758 - 8,45502X; \quad Y_2 = \text{produção em g/4 plantas}$$

As equações I e II encontram-se representadas graficamente na Figura 16.

Figura 16. Representação gráfica da equação de regressão linear entre produção de grãos (Y) e escala de notas (X). Piracicaba, SP, 1986.

4.3. CONTROLE QUÍMICO DE ÁCARO BRANCO

P. latius

Os dados gerais para confecção de tabelas deste item encontram-se nas Tabelas XVIII a XXXV do Apêndice.

4.3.1. AÇÃO OVICIDA

Pela interpretação dos resultados expressos na Tabela 19, verificou-se que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos quanto à porcentagem de eclosão 24h após a aplicação.

Na avaliação 48h após a aplicação, nenhum tratamento diferiu estatisticamente da testemunha. Entretanto, pode-se observar que os produtos clorpirifós e tetradifon apresentaram uma certa ação ovicida, com as menores porcentagens de eclosão cujos valores foram de 76,11% e 81,19%, respectivamente.

Vale ressaltar que embora os tratamentos não tenham demonstrado uma boa ação ovicida, as larvas morreram em contato com a superfície pulverizada,

exceto nos tratamentos com os produtos clofentezina, tetradifon e buprofezin.

A baixa ação ovicida para o controle de ácaro branco pode estar associada ao curto período de incubação de seus ovos, com tempo insuficiente para o início de atuação dos produtos no processo de embriogênese.

Tabela 19. Média do número de ovos de *P. latius* e porcentagem média de eclosão 24 e 48 horas após a aplicação. Ação ovicida. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Nº de ovos	% eclosão	
		24h	48h
Triazofós	53,50 a	40,43 a	91,86 abc
Endossulfan	37,50 a	53,74 a	97,24 ab
Dicofol	44,50 a	54,96 a	100,00 a
Cihexatin	41,50 a	52,41 a	98,78 a
Profenofós	38,25 a	54,87 a	84,63 abc
Abamectin	57,50 a	49,87 a	97,85 ab
Clorpirifós	41,75 a	50,13 a	76,11 c
Clofentezina	47,25 a	50,95 a	92,54 abc
Tetradifon	58,50 a	53,39 a	81,19 c
Buprofezin	50,25 a	47,20 a	95,46 abc
Testemunha	42,00 a	46,59 a	96,19 abc
C.V. (%)	9,24	9,22	10,46

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3.2. AÇÃO DE CONTATO DIRETO

4.3.2.1. Larvas

A partir dos resultados apresentados na Tabela 20, verifica-se que o produto profenofós apresentou alta por-

Tabela 20. Porcentagens de fuga (%F), de indivíduos vivos corrigida (%Vc) e de eficiência (%EF) após 5 e 24h da aplicação. Ação de contato direto sobre larvas de *P. latius*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	5h após aplicação			24h após aplicação		
	%F	%Vc	%EF	%F	%Vc	%EF
Triazofós	12,50 bc	5,71 c	94,29	17,50 b	0 c	100,00
Endossulfan	20,00 b	0 d	100,00	20,00 b	0 c	100,00
Dicofol	5,00 bc	0 d	100,00	5,00 bc	0 c	100,00
Cihexatin	20,00 b	0 d	100,00	20,00 b	0 c	100,00
Profenofós	50,00 a	0 d	100,00	50,00 a	0 c	100,00
Abamectin	0 c	0 d	100,00	0 c	0 c	100,00
Clorpirifós	5,00 bc	0 d	100,00	5,00 bc	0 c	100,00
Clofentezina	2,50 c	100,00 a	0	10,00 bc	100,00a	0
Tetradifon	5,00 bc	86,84 b	13,16	7,50 bc	78,38 b	19,10
Buprofezin	0 c	100,00 a	0	10,00 bc	91,67a	5,38
Testemunha	5,00 bc	100,00 a	-	20,00 b	96,88a	-
C.V. (%)	23,63	11,63		22,30	19,01	

Obs.: Na mesma coluna, valores seguidos de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

centagem de fuga de larvas (50%) que diferiu estatisticamente dos demais tratamentos, evidenciando expressivo efeito repelente do produto.

Os produtos avaliados, com exceção de clofentezina, tetradifon e buprofezin, apresentaram ótimo efeito de choque no controle de larvas de ácaro branco que pode ser evidenciado pela porcentagem de indivíduos vivos que foi praticamente nula, logo após 5h da aplicação.

O tetradifon mostrou eficiência de 19,10% que diferiu estatisticamente da testemunha, após 24h da aplicação. Sabe-se que esta porcentagem de controle é baixa, sendo assim, juntamente com tratamentos clofentezina e buprofezin, acompanhou-se o desenvolvimento larval até a emergência dos adultos, cujos resultados encontram-se na Tabela 21.

Clofentezina não mostrou ação sobre as larvas de ácaro branco, pois o número de adultos emergidos neste tratamento não foi estatisticamente diferente da testemunha. Tetradifon atuou de modo lento sobre as larvas, levando à mortalidade total das mesmas após 3 dias da aplicação. Com buprofezin verificou-se certo efeito nas larvas, levando ao retardamento em seu desenvolvimento de aproximadamente 2 dias até a fase de "pupa" em relação ao tratamento testemunha. Houve mortalidade de alguns indivíduos na fase larval para este tratamento e outros que atingiram a "fase pupal", não deram emergência de adultos.

Tabela 21. Número de ácaros adultos, por repetição e média por tratamento, resultantes do experimento de contato direto sobre larvas de *P. latus*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média*
	I	II	III	IV	
Clófentezina	6	7	7	6	6,5 b
Tetradifon	0	0	0	0	0 a
Buprofezin	0	0	0	0	0 a
Testemunha	8	7	7	8	7,5 c
C.V. (%) =	4,34		D.M.S. = 0,16		

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3.2.2. Adultos

A Tabela 22 mostra os resultados do efeito de contato direto dos produtos sobre adultos de ácaro branco.

Devido à maior mobilidade dos ácaros adultos, observa-se uma porcentagem de fuga superior em relação ao ensaio com larvas. Logo após 5h da aplicação, profenofós provocou porcentagem de fuga (32,50%) que foi estatisticamente superior a da testemunha. Os demais tratamentos não diferiram em relação à testemunha.

Tabela 22. Porcentagens de fuga (%F), de indivíduos vivos corrigida (%Vc) e eficiência (%EF) após 5 e 24h da aplicação. Ação de contato direto sobre adultos de *P. latius*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	5h após aplicação				24h após aplicação			
	%F	%Vc	%EF		%F	%Vc	%EF	
Triazofós	5,00 bc	2,68 b	76,32		12,50abcd	0 c	100,00	
Endossulfan	22,50ab	0 c	100,00		22,50ab	0 c	100,00	
Dicofol	22,50ab	0 c	100,00		22,50ab	0 c	100,00	
Cihexatin	15,00abc	5,88 c	94,12		17,50abc	0 c	100,00	
Profenofós	32,50a	0 c	100,00		32,50a	0 c	100,00	
Abamectin	0 c	0 c	100,00		0 d	0 c	100,00	
Clorpirifós	2,50 c	0 c	100,00		2,50 cd	0 c	100,00	
Clofentezina	7,50 bc	100,00a	0		7,50 bcd	100,00a	0	
Tetradifon	10,00 bc	97,22a	2,78		15,00abc	85,29 b	11,86	
Buprofezin	5,00 bc	100,00a	0		7,50 bcd	86,49 b	10,62	
Testemunha	7,50 bc	100,00a	-		22,50ab	96,77a	-	
C.V. (%)	23,59	13,68			19,67	15,13		

Obs.: Na mesma coluna, valores seguidos de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi verificado que o abamectin apresentou efeito paralisante do ácaro, razão pela qual a porcentagem de fuga foi nula. Após 5h da aplicação, os produtos endossulfan, dicofol, profenofós, abamectin e clorpirifós apresentaram - se 100% eficientes. O triazofós e cihexatin atingiram a 100% de mortalidade, 24h após a aplicação.

Os tratamentos com clofentezina, tetradifon e buprofezin não se mostraram eficientes após 24h da aplicação. Do acompanhamento do provável efeito destes produtos na biologia do ácaro branco, realizou-se avaliação do número de ovos encontrados no disco de folha após 4 dias da aplicação (Tabela 23). O produto tetradifon atuou de maneira lenta, de modo que nesta última avaliação, a maioria dos ácaros estavam mortos com oviposição praticamente nula. Já com os produtos clofentezina e buprofezin não foram observadas diferenças estatísticas quanto ao número de ovos colocados em relação à testemunha.

4.3.3. AÇÃO DE CONTATO INDIRETO

4.3.3.1. Larvas

Os resultados encontram-se na Tabela 24. Os produtos clofentezina, tetradifon e buprofezin não apresentaram ação de contato indireto sobre larvas de ácaro branco, na avaliação realizada 24 h após a infestação de 1 dia após a aplicação. Sendo assim, esses tratamentos não foram avaliados em infestações de 3 e 5 dias após a aplicação. Os demais trata-

Tabela 23. Número de ovos por repetição e média por tratamento, 4 dias após a aplicação, referente ao experimento de contato direto sobre adultos de *P. latus*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média**
	I	II	III	IV	
Clofentezina	23(8)*	14(5)	17(4)	32(7)	21,50 a
Tetradifon	0(0)	1(1)	1(3)	1(1)	0,75 b
Buprofezin	21(2)	27(3)	16(4)	13(4)	19,25 a
Testemunha	37(6)	31(6)	26(7)	20(7)	28,50 a
C.V. (%) = 16,78% D.M.S. = 1,36					

* Valores entre parênteses referem-se ao número de ácaros adultos vivos presentes após 4 dias da aplicação.

** Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

mentos mostraram-se eficientes na mortalidade de larvas por contato em superfície de disco pulverizada, não diferindo estatisticamente entre si, mas diferindo da testemunha em todas as infestações realizadas. Apenas na infestação de 3 dias após a aplicação, o endossulfan apresentou uma eficiência de controle de 92,31%, que não diferiu estatisticamente do profenofós, mas diferindo dos demais tratamentos que apresentaram 100% de mortalidade.

Tabela 24. Porcentagens de fuga (%F), de indivíduos vivos corrigida (%Vc) e de eficiência (%EF) em infestações de 1, 3 e 5 dias após a aplicação. Ação de contato indireto sobre larvas de *P. laevis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	1 dia após aplicação				3 dias após aplicação				5 dias após aplicação						
	%F	%Vc	%EFF		%F	%Vc	%EFF		%F	%Vc	%EFF				
Triazofós	0	c	0	b	100,00	0	b	0	c	100,00	12,50ab	2,86 b	97,14		
Endossulfan	0	c	0	b	100,00	2,50 b	7,69 b	92,31	22,50a	3,23 b	96,77				
Dicofol	0	c	0	b	100,00	0	b	0	c	100,00	2,50 b	0	b	100,00	
Cihexatin	0	c	0	b	100,00	0	b	0	c	100,00	10,00ab	0	b	100,00	
Profenofós	52,50a	0	100,00		32,50a	3,70 bc	96,30	25,00a	3,33 b	96,67					
Abamectin	0	c	0	b	100,00	0	b	0	c	100,00	0	b	0	b	100,00
Clorpirifós	0	c	0	b	100,00	0	b	0	c	100,00	0	b	0	b	100,00
Clofentezina	0	c	100,00a	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetradifon	17,50 b	100,00a	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Buprofezin	0	c	100,00a	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Testemunha	0	c	100,00a	-	0	b	100,00a	-	0	b	100,00a	-	-	-	-
C.V. (%)	14,15	0,20			21,73	43,66			26,37	48,06					

Obs.: Na mesma coluna, valores seguidos de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Do acompanhamento do desenvolvimento larval até a emergência do adulto nos tratamentos com clofentezina, tetradifon e buprofezin (Tabela 25), foram obtidos resultados semelhantes ao experimento de ação de contato direto sobre larvas (Tabela 21).

Tabela 25. Número de ácaros adultos por repetição e média por tratamento do experimento de contato indireto sobre larvas de *P. latus*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média*
	I	II	III	IV	
Clofentezina	7	8	8	9	8,00 a
Tetradifon	0	0	0	0	0 b
Buprofezin	0	0	0	0	0 b
Testemunha	8	9	9	10	9,00 a
C.V. (%) = 5,21					D.M.S. = 0,20

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3.3.2. Adultos

Analisando-se os dados expressos na Tabela 26, verifica-se que a porcentagem de fuga foi grande para o estudo de ação de contato de adultos de ácaro branco em superfície de disco de folha pulverizada. Com isso os resultados em

Tabela 26. Porcentagens de fuga (%F), de indivíduos vivos corrigida (%Vc) e de eficiência (%EF) em infestações de 1, 3 e 5 dias após a aplicação. Ação de contato indireto sobre adultos de *P. latius*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	1 dia após aplicação				3 dias após aplicação				5 dias após aplicação			
	%F	%Vc	%EF		%F	%Vc	%EF		%F	%Vc	%EF	
Triazofós	40,00 bc	0	100,00		67,50ab	0	100,00		47,50ab	0	100,00	
Endossulfan	50,00 b	0	100,00		47,50 bc	0	100,00		45,00ab	0	100,00	
Dicofol	17,50 d	0	100,00		15,00 de	0	100,00		15,00 cd	0	100,00	
Cihexatin	10,00 de	0	100,00		15,00 de	0	100,00		10,00 cd	0	100,00	
Profenofós	100,00a	-	-		92,50a	0	100,00		72,50a	0	100,00	
Abamectin	2,50 e	0	100,00		0 e	0	100,00		0 d	0	100,00	
Clorpirifós	10,00 de	0	100,00		30,00 cd	0	100,00		22,50 bc	0	100,00	
Clofentezina	25,00 cd	100,00	0		-	-	-		-	-	-	
Tetradifon	15,00 de	94,12	5,88		-	-	-		-	-	-	
Buprofezin	17,50 cd	100,00	0		-	-	-		-	-	-	
Testemunha	20,00 cd	100,00	-		7,50 e	100,00	-		7,50 cd	100,00	-	
C.V. (%)	14,56				18,89				20,05			

Obs.: Na mesma coluna, valores seguidos de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

relação à eficiência do produto, calculada através da porcentagem de indivíduos vivos corrigida, tornam-se não confiáveis para este tipo de experimento; embora todos os tratamentos, com exceção do clofentezina, tetradifon e buprofezin, tenham apresentado 100% de eficiência.

O efeito repelente foi mais expressivo para o tratamento com profenofós que mostrou 100% de fuga na infestação realizada 1 dia após a aplicação.

O abamectin atuou de maneira quase que imediata sobre o ácaro adulto devido a sua paralisação, logo após as infestações, e posterior mortalidade em contato com a superfície pulverizada.

Foram obtidos resultados semelhantes ao do ensaio de contato direto sobre adultos (item 4.3.2.2), em relação ao número de ovos colocados no disco nos tratamentos clofentezina, tetradifon e buprofezin (Tabela 27).

4.3.4. AÇÃO DE PROFUNDIDADE

Os resultados relativos à ação de profundidade encontram-se na Tabela 28.

Na avaliação realizada 1 dia após a aplicação, sobressaíram-se os tratamentos clorpirifós, abamectin e profenofós que apresentaram eficiência de controle de 76,19%; 69,50% e 65,59%, respectivamente. Em termos de número médio de ácaros, estes tratamentos só diferiram em relação a tria-

Tabela 27. Número de ovos por repetição e média por tratamento 4 dias após a 1ª infestação do experimento de contato indireto sobre adultos de *P. latus*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média**
	I	II	III	IV	
Clofentezina	34(6)	29(3)	31(3)	20(4)	28,50 a
Tetradifon	8(0)	3(1)	0(1)	1(1)	3,00 b
Buprofezin	34(5)	12(3)	23(4)	23(4)	23,00 a
Testemunha	28(5)	32(6)	41(6)	45(5)	36,50 a
<hr/>					
C.V. (%) =	18,00	D.M.S. = 1,69			

* Valores entre parênteses referem-se ao número de ácaros adultos vivos presentes após 4 dias da aplicação.

** Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

zofós, dicofol e testemunha. Os demais produtos não diferiram estatisticamente entre si, nesta 1ª avaliação.

Apesar do profenofós apresentar certa ação de profundidade, com eficiência de controle ao redor de 65% nas 2 primeiras contagens, teve sua eficiência reduzida a partir da avaliação de 5 dias após a aplicação, devido ao seu curto poder residual.

Triazofós e dicofol apresentaram atuação sobre o ácaro branco, somente na contagem 3 dias após a aplicação, com eficiências de controle crescentes no decorrer das avalia

Tabela 28. Média do número de ácaros *P. latys* ($\bar{M}$) e porcentagem de eficiência (%E) dos diversos tratamentos, na avaliação prévia e dias após a aplicação (DAA). Ação de profundidade. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Prévia	1 DAA		3 DAA		5 DAA		7 DAA	
		$\bar{M}$	%E	$\bar{M}$	%E	$\bar{M}$	%E	$\bar{M}$	%E
Clofentezina	41,75a	38,75abcd	16,47	43,00a	-	39,25a	-	39,25a	-
Profenofós	51,00a	19,50	cd 65,59	15,75abc	64,19	19,00ab	44,56	25,25abc	22,02
Buprofezin	32,25a	26,75	bcd 25,35	23,75ab	14,61	31,75ab	-	23,75abcd	-
Tetradifon	33,75a	17,50	d 53,33	23,25ab	20,12	15,50	bc 31,65	18,75	bcd 12,50
Cihexatin	37,59a	21,25	bcd 49,00	23,75ab	26,56	13,75	bc 45,43	13,00	cd 45,40
Endossulfan	30,75a	22,75	bcd 33,41	16,25abc	38,73	14,25	bc 31,04	12,00	cd 38,54
Clorpirifós	47,25a	12,50	d 76,19	7,00	bc 82,82	4,50	cd 85,83	10,75	e 64,17
Triazofós	36,25a	50,50abc	-	10,75	bc 65,61	0,75	d 96,92	0,25	f 98,91
Dicofol	48,50a	66,00a	-	5,75	bc 86,25	0,25	d 99,23	0	f 100,00
Abamectin	45,00a	15,25	d 69,50	0,75	c 98,07	0,25	d 99,17	0	f 100,00
Testemunha	47,25a	52,50ab	-	40,75ab	-	31,75ab	-	30,00ab	-
C.V. (%)	19,20	21,04		29,82		25,17		17,93	

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ções e atingindo 98,91% e 100% de controle aos 7 dias após a aplicação para os tratamentos com triazofós e dicofol, respectivamente.

Clorpirifós e abamectin também atuaram eficientemente para este tipo de aplicação.

Os demais produtos não se sobressaíram quanto ao efeito de profundidade no controle de ácaro branco.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas condições do presente trabalho, permitem as seguintes conclusões:

. O ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) causa prejuízos à produção de grãos de feijão *Phaseolus vulgaris* L. cv. Carioca 80 .

. A época crítica do feijoeiro ao ataque de ácaro branco é aquela cuja infestação se inicia na fase de 3 a 5 folhas trifoliadas até o início de florescimento.

. A correlação entre produção de grãos e época de controle caracterizada pela escala de nota é altamente significativa.

. O nível de controle é no início de manifestação de sintomas do ácaro branco em feijoeiro (nota 1).

. Os produtos químicos avaliados (triazofós, endossulfan, dicofol, cihexatin, profenofós, abamectin, clorpirifós etil, clofentezina, tetradifon e buprofezin) não apresentam ação ovicida.

. Triazofós, endossulfan, dicofol, cihexatin, profenofós, abamectin e clorpirifós etil apresentam ação imediata de contato direto e indireto sobre larvas de ácaro branco.

. A técnica do disco de folha não é adequada para avaliação da ação de contato indireto dos produtos químicos sobre adultos de ácaro branco.

. Abamectin, dicofol, triazofós e clorpirifós etil apresentam expressiva ação de profundidade no controle de ácaro branco em feijoeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, W. Dry bean breeding in the United States. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1, Campinas, 1971. Anais. Viçosa, Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, 1972. p.201-8.
- ARRUDA, H.V. Efeito de inseticidas e acaricidas em cultura de feijão. Bragantia, Campinas, 9(19): 221-28, 1960.
- BADII, M.H. & McMURTRY, J.A. Feeding behaviour of some phytoseiid predators on the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari : Phytoseiidae, Tarsonemidae). Entomophaga, Paris, 29(1): 49-53, 1984.
- BITANCOURT, A.A. Doenças do algodoeiro. O Biológico, São Paulo, 1(5): 157-59, 1935.
- BRANDES, D.; MAESTRI, M.; VIEIRA, C.; GOMES, F.R. Efeito da população de plantas e da época de plantio no crescimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). I - Mudanças morfológicas e produção de matéria seca. Experimentiae, Viçosa, 14(1): 1-49, 1972.
- BROWN, R.D. & JONES, V.P. The broad mite on lemons in Southern California. California Agriculture, Berkeley, 37(7,8): 21-22, 1983.

- CAMPACCI, C.A. Ocorrência do "ácaro branco" em batatinha. O Biológico, São Paulo, 25: 111-14, 1959.
- CAMPINAS. Instituto Agrônômico. Realizações do IAC - Novos cultivares. O Agrônômico, Campinas, 34, 1982. 26p. (Edição especial).
- CALCAGNOLO, G. Os laranjais paulistas estão sendo prejudicados pelo ataque de mais uma espécie de ácaro. O Biológico, São Paulo, 25: 33-38, 1959.
- CERMELI, M. & DORESTE, E. *Hemitarsonemus latus* nueva plaga de las citricas en Venezuela. Fitotecnica Latinoamericana, Caracas, 9(1): 86-89, 1973.
- CHIAVEGATO, L.G. Ácaros encontrados na cultura do feijoeiro no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1, Campinas, 1971. Resumos. Campinas, Ministério da Agricultura / Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1971. p.28-31.
- CHIAVEGATO, L.G.; PAULINI, A.E.; ARAGÃO, P.F.; PARRA, J.R.P. Ocorrência do ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) Beer & Nucifora, 1965 em cafeeiros do Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2, Poços de Caldas, 1974. Resumos. Poços de Caldas, Ministério da Indústria e do Comércio/IBC/GERCA/EMBRAPA, 1974. p.12.
- CHIAVEGATO, L.G. Manejo de Ácaros. In: CROCOMO, W.D. ed. Manejo de Pragas - Curso de Extensão Universitária. Botucatu, FEPAF/UNESP, 1984. p.193-207.
- COSTA, A.S. Uma anomalia das folhas do mamoeiro (*Carica papaya* L.). O Biológico, São Paulo, 7: 285-86, 1941.

- COSTA, A.S. Alguns insetos e ácaros usados na transmissão de moléstias de vírus. Bragantia, Campinas, 16: XV-XXI, 1957.
- COSTA, A.S. Investigações sobre moléstias do feijoeiro no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1, Campinas, 1971. Anais. Viçosa, Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, 1972. p.305-84.
- COSTILLA, M.A. Aspectos bioecológicos del ácaro blanco de los citrus *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) Beer y Nucifora, 1965. Revista Industrial y Agrícola de Tucumán, San Miguel de Tucumán, 57(2): 15-21, 1982.
- CROSS, J.V. Broad mite, *Polyphatosarsonemus latus* (Banks), causing damage to peppers. Plant Pathology, London, 28: 55, 1979.
- CROSS, J.V. & BASSETT, P. Damage to tomato and aubergine by broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks). Plant Pathology, London, 31: 391-93, 1982.
- DE BORTOLI, S. Danos de *Hedylepta indicata* (Fabricius, 1775) (Lepidoptera-Pyralidae) no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e efeitos de desfolha e dobra de folíolos sobre a produtividade da cultura. Piracicaba, 1980. 107p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- DENMARK, H.A. Broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acarine : Tarsonemidae) on *Pittosporum*. Entomology Circular nº 213. Division of Plant Industry, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, 1980. 2p.

- DIONÍSIO, A.; TARDIVO, J.C.; SANTOS, B.M.; AMORIN NETO, L.A.; BRUNELLI Jr., H.C.; FAGAN, R.; FRANCO, J.F.; MARICONI, F. A.M. Combate ao "âcaro branco" *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904), em cultura de feijão *Phaseolus vulgaris* L., com a aplicação de granulados sistêmicos no solo. Ecossistema, Espírito Santo do Pinhal, 3: 33-38, 1978.
- FANCELLI, A.L. Plantas Alimentícias; guia para aula, estudos e discussão. Piracicaba, CALQ, 1986. 13lp. (mimeografado).
- FLECHTMANN, C.H.W. Ácaros em feijoeiros. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1, Campinas, 1971. Resumos. Campinas, Ministério da Agricultura/Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1971. p.25-27.
- FLECHTMANN, C.H.W. Sintomatologia, dano e controle do âcaro branco na cultura da berinjela. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos. Rio de Janeiro, Sociedade Entomológica do Brasil, 1986. p.356.
- GADD, C.H. Observations on the yellow tea-mite *Hemitarsonemus latus* (Banks) Ewing. Bulletin of Entomological Research, London, 37(2): 157-62, 1946.
- GUAZZELI, R.J. Pragas do feijoeiro em Minas Gerais e o seu controle. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1, Campinas, 1971. Resumos. Campinas, Ministério da Agricultura/Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 17lp. p.40-42.
- JEPPSON, L.R.; KEIFER, H.H.; BAKER, E.W. Mites injurious to economic plants. Berkeley, University of California Press, 1975, 614p.

JONES, V.P. & BROWN, R.D. Reproductive responses of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) to constant temperature - humidity regimes. Annals of the Entomological Society of America, Columbus, 76(3): 466-69, 1983.

HAMBLETON, E.J. A ocorrência do ácaro tropical, causador de rasgadura das folhas nos algodoais de São Paulo. Archivos do Instituto Biológico, São Paulo, 9(19): 201-09, 1938.

HUGON, R. Biologie et écologie de *Polyphagotarsonemus latus* Banks, revageur sur agrumes aux Antilles. Fruits, Paris, 38(9): 635-46, 1983.

LAVOIEPIERRE, M.M.J. *Hemitarsonemus latus* (Banks) (Acarina), a mite of economic importance new to South Africa. Journal of Entomological Society of Southern Africa, Pretoria, 3: 116-23, 1940.

LI, L.S.; LI, J.R.; BU, G.S. The effect of temperature and humidity on the growth and development of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*. Acta Entomologica Sinica, Beijing, 28(2): 181-87, 1985.

LINDQUIST, E.E. The world genera of Tarsonemidae (Acari: Heterostigmata): a morphological, phylogenetic, and systematic revision, with a reclassification of family - group taxa in the Heterostigmata. In: EWEN, A.B. ed. Memoirs of the Entomological Society of Canada n° 136. Ottawa, The Entomological Society of Canada, 1986. p.1-35.

McMURTRY, J.A. A consideration of role of predators in the control of acarine pest. In: GRIFFITHS, D.A. & BOWMAN, C.E. eds. Acarology VI. Chichester, Ellis Hardwood Limited, 1984. p.109-21.

- McMURTRY, J.A.; BADII, M.H.; JOHNSON, H.G. The broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*, as a potential prey for phytoseiid mites in California. Entomophaga, Paris, 29 (1): 83-86, 1984.
- MENDES, A.N.G. Hábito de florescimento e vingamento de flores e de frutos no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Piracicaba, 1983. 63p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. Entomologia Econômica. Piracicaba, Livrocerec Ltda, 1981. 314p.
- OLIVEIRA, C.A.L. & CALCAGNOLO, G. Ação do "ácaro branco" *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) na depreciação quantitativa e qualitativa da produção algodoeira. O Biológico, São Paulo, 40: 139-49, 1974.
- OLIVEIRA, C.A.L. & DONADIO, L.C. Incidência de ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acar.: Tarsonemidae) em araçazeiro *Psidium araçá* Radii. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, 14(1): 161-63, 1985.
- OMOTO, C.; AGUILAR SANCHEZ, G.; GONÇALES, R.; NAKANO, O. Controle do ácaro branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acar., Tarsonemidae) na cultura de feijão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 5, Lavras, 1985. Resumos. Lavras, EMBRAPA/Departamento de Difusão de Tecnologia, 1985. p.117.
- PEREIRA, R.P. & SOUZA FILHO, B.F. de. Insetos e ácaros observados na cultura de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado do Rio de Janeiro. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1, Goiânia. Anais. EMBRAPA/Centro de Pesquisa - Arroz e Feijão, 1982. p.237-38.

- SCHOONHOVEN, A. van; PIEDRAHITA, J.; VALDERRAMA, R.; GALVEZ, G. Biología, daño y control del ácaro tropical *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acarina; Tarsonemidae) en frijol. Turrialba, San José, 28(1): 77-80, 1978.
- SHERMAN, M. & TAMASHIRO, M. Control of insect and mite pests of beans in Hawaii. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 50(3): 236-37, 1957.
- SMITH, F.F. The ciclamen mite and the broad mit and their control. U.S.D. Agric. Circ. 301, 1933. 133p.
- VIEIRA, C. Cultura do Feijão. 2a. edição. Viçosa, Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, 1983. 146p.
- WALLACE, D.H. & MUNGER, H.M. Studies of the physiological basis for yield differences. I - Growth analysis of six dry bean varieties. Crop Science, Madison, 5(4): 343-48, 1965.
- YANG, Q.H. & CHEN, C.X. A study on *Polyphagotarsonemus latus* (Banks). Kunchong Zhishi, Sichuan, 19(2): 24-26, 1982. Apud Review Applied of Entomology, Série A, Farnham Royal, 71(1): 67, 1985 (Resumo).

A P Ê N D I C E

Tabela I. Produção de grãos (g/5m²) por repetição e média por tratamento, em diferentes épocas de infestação de *P. latus* na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
A	430,80	575,00	473,75	525,00	501,14
B	912,92	899,17	906,10	829,58	886,94
C	696,25	462,08	598,75	638,90	599,00
D	775,00	752,50	806,25	657,80	747,89
E	937,08	813,00	919,17	842,00	877,81
F	936,67	890,10	1015,41	942,20	946,10
G	1032,08	907,17	891,68	943,75	943,67

Tabela II. Número médio de vagens/planta por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de infestação de *P. latus* na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
A	7,9	7,1	7,6	6,8	7,35
B	12,8	13,5	12,6	13,2	13,03
C	8,2	7,0	8,2	8,5	7,98
D	12,0	13,0	11,8	11,7	12,13
E	12,7	12,0	11,8	12,5	12,85
F	13,8	13,6	13,5	12,8	13,43
G	13,0	14,2	12,8	13,0	13,25

Tabela III. Número médio de grãos/vagem por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de infestação de *P. latus* na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
A	5,21	5,13	5,25	5,30	5,22
B	5,75	5,60	5,70	5,64	5,67
C	5,34	5,46	5,60	5,42	5,46
D	5,08	5,33	5,50	5,50	5,35
E	5,08	5,60	5,71	5,60	5,50
F	5,58	5,67	5,60	5,64	5,62
G	5,75	5,69	5,62	5,58	5,66

Tabela IV. Peso de 100 grãos (g) por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de infestação de *P. latus* na cultura de feijão. Piracicaba, SP, 1985.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
A	18,52	18,15	17,18	17,22	17,77
B	22,09	22,20	22,13	22,08	22,13
C	18,20	17,54	17,89	18,12	17,94
D	21,90	22,10	21,95	18,36	21,08
E	22,34	22,09	22,05	22,13	22,15
F	22,13	23,21	23,16	21,96	22,64
G	22,54	22,20	22,20	22,38	22,34

Tabela V. Produção de grãos (g/5m²) por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	957,53	859,62	893,46	996,15	926,69
2	878,85	967,69	930,38	901,92	919,92
3	756,18	815,35	728,85	744,62	761,25
4	673,08	590,36	636,54	646,15	636,53
5	586,54	540,38	611,51	568,32	576,69

Tabela VI. Número médio de vagens/planta por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	14,0	13,5	13,8	14,3	13,9
2	13,8	14,2	13,2	13,0	13,6
3	13,0	12,8	12,6	13,2	12,9
4	9,4	10,0	11,2	10,2	10,2
5	8,8	9,2	8,6	9,4	9,0

Tabela VII. Número médio de grãos/vagem por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	5,62	5,83	5,71	5,61	5,69
2	5,78	5,65	5,69	5,73	5,71
3	5,71	5,42	5,55	5,46	5,54
4	5,08	5,43	5,47	5,37	5,34
5	5,46	5,13	5,10	5,24	5,23

Tabela VIII. Peso de 100 grãos (g) por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	23,07	22,21	22,19	23,42	22,72
2	22,31	23,30	23,09	22,24	22,74
3	22,10	22,19	22,05	22,07	22,10
4	18,47	18,14	18,20	18,19	18,25
5	18,21	18,01	18,31	18,06	18,15

Tabela IX. Número médio de nós/planta por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	12,8	13,2	13,2	12,0	12,80
2	12,6	13,0	13,0	13,2	12,95
3	12,0	12,2	12,6	12,6	12,35
4	11,2	11,3	11,5	12,0	11,50
5	11,8	11,2	11,6	11,5	11,53

Tabela X. Altura média de plantas (cm) por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de campo. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	72,5	68,0	73,0	65,0	69,63
2	70,0	75,0	67,5	59,0	67,88
3	63,0	62,5	56,0	58,5	60,00
4	53,0	50,5	49,0	54,5	51,73
5	48,5	50,5	47,0	51,0	49,25

Tabela XI. Produção de grãos (g/4 plantas) por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	59,4	55,0	64,8	61,8	60,25
2	54,5	60,2	58,2	57,8	57,68
3	45,0	53,2	43,2	42,7	46,03
4	34,1	38,0	41,1	30,6	35,95
5	29,4	23,2	24,0	32,0	27,15

Tabela XII. Número médio de vagens/planta por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	13,50	11,75	12,75	13,00	12,75
2	11,75	11,25	12,00	12,75	11,94
3	9,50	12,00	11,25	10,00	10,69
4	7,50	9,50	8,00	7,25	8,06
5	7,20	7,50	6,50	7,00	7,05

Tabela XIII. Número médio de grãos/vagem por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	5,8	5,6	5,6	5,7	5,68
2	5,6	5,7	5,7	5,6	5,65
3	5,6	5,5	5,4	5,4	5,48
4	5,3	5,1	5,5	5,6	5,38
5	4,9	5,1	5,0	5,3	5,08

Tabela XIV. Peso de 100 grãos (g) por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	23,12	23,26	23,07	23,17	23,13
2	23,00	23,23	23,20	23,17	23,15
3	22,11	22,19	22,03	22,10	22,10
4	18,95	19,02	19,10	18,90	18,99
5	18,11	18,15	18,09	18,17	18,13

Tabela XV. Número médio de nós/planta por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	11,6	11,8	12,0	11,8	11,80
2	11,8	11,8	12,0	11,8	11,85
3	11,0	11,6	10,8	11,2	11,15
4	10,6	9,6	10,8	10,5	10,45
5	10,6	9,6	9,6	10,0	9,95

Tabela XVI. Altura média de plantas (cm) por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	57,0	61,2	60,0	67,2	61,35
2	71,0	59,2	61,4	60,8	63,10
3	50,0	47,0	43,5	51,0	47,88
4	38,5	42,0	46,5	39,0	41,50
5	35,6	29,5	33,3	38,0	34,10

Tabela XVII. Área foliar da planta (cm²) por repetição e média por tratamento em diferentes épocas de controle de *P. latus* na cultura de feijão. Ensaio de casa-de-vegetação. Piracicaba, SP, 1986.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
1	1853,91	1907,75	1613,12	1717,58	1773,59
2	1512,08	1293,02	1432,92	1217,24	1363,82
3	1064,15	975,47	1208,81	835,94	1021,09
4	598,50	783,01	732,10	652,37	691,50
5	503,22	505,48	648,14	605,73	565,64

Tabela XVIII. Número de ovos por repetição e média por tratamento. Ação ovicida. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
Triazofós	54	45	63	52	53,50
Endossulfan	36	42	35	37	37,50
Dicofol	62	47	32	37	44,50
Cihexatin	61	31	42	32	41,50
Profenofós	43	39	31	40	38,25
Abamectin	63	62	59	46	57,50
Clorpirifós	38	49	38	42	41,75
Clofentezina	47	39	43	60	47,25
Tedradifon	60	54	64	56	58,50
Buprofezin	59	42	50	50	50,25
Testemunha	55	46	30	37	42,00

Tabela XIX. Avaliação realizada 24 horas após a aplicação. Porcentagem de eclosão de larvas por repetição e média por tratamento. Ação ovicida. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
Triazofós	42,59	35,55	41,27	42,31	40,43
Endossulfan	75,00	59,52	40,00	40,45	53,74
Dicofol	53,22	53,19	59,38	54,05	54,96
Cihexatin	57,38	48,39	47,32	56,25	52,41
Profenofós	60,47	61,34	45,16	56,52	54,87
Abamectin	52,38	51,61	38,98	56,32	49,87
Clorpirifos	50,00	57,14	44,74	48,65	50,13
Clofentezina	51,06	43,59	55,81	53,33	50,95
Tetradifon	58,33	46,30	50,00	58,93	53,39
Buprofezin	55,93	42,86	38,00	52,00	47,20
Testemunha	50,91	43,48	43,33	48,65	46,59

Tabela XX. Avaliação realizada 48 horas após a aplicação. Porcentagem de eclosão de larvas por repetição e média por tratamento. Ação ovicida. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
Triazofós	92,59	88,89	93,65	92,31	91,86
Endossulfan	91,67	100,00	100,00	97,30	97,24
Dicofol	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Cihexatin	98,36	96,77	100,00	100,00	98,78
Profenofós	93,02	48,72	96,77	100,00	84,63
Abamectin	95,24	100,00	98,31	97,83	97,85
Clorpirifós	78,95	73,47	71,05	80,95	76,11
Clofentezina	100,00	97,44	86,05	86,67	92,54
Tetradifon	83,33	85,19	68,75	87,50	81,19
Buprofezin	96,61	95,24	96,00	94,00	95,46
Testemunha	100,00	93,48	96,67	94,59	96,19

Tabela XXI. Avaliação realizada 5 horas após a aplicação. Número de indivíduos vivos (V), mortos (M) e que se dirigiram para fora do disco (F) por repetição e total por tratamento. Ação de contato direto sobre larvas de *P. latius*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição												Total		
	I			II			III			IV					
	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F
Triazofós	0	8	2	1	9	0	1	7	2	0	9	1	2	33	5
Endossulfan	0	7	3	0	8	2	0	8	2	0	9	1	0	32	8
Dicofol	0	10	0	0	9	1	0	9	1	0	10	0	0	38	2
Cihexatin	0	7	3	0	8	2	0	9	1	0	8	2	0	32	8
Profenofós	0	5	5	0	7	3	0	4	6	0	4	6	0	20	20
Abamectin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Clorpirifós	0	10	0	0	9	1	0	10	0	0	9	1	0	38	2
Clofentezina	9	0	1	10	0	0	10	0	0	10	0	0	39	0	1
Tetradifon	8	1	1	8	2	0	8	1	1	9	1	0	33	5	2
Buprofezin	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0	0
Testemunha	10	0	0	9	0	1	10	0	0	9	0	1	38	0	2

Tabela XXII. Avaliação realizada 24 horas após a aplicação. Número de indivíduos vivos (V), mortos (M) e que se dirigiram para fora do disco (F) por repetição e total por tratamento. Ação de contato direto sobre larvas de *P. latius*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição												Total		
	I			II			III			IV					
	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F			
Triazofós	0	8	2	0	9	1	0	7	3	0	9	1	0	33	7
Endossulfan	0	7	3	0	8	2	0	8	2	0	9	1	0	32	8
Dicofol	0	10	0	0	9	1	0	9	1	0	10	0	0	38	2
Cihexatin	0	7	3	0	8	2	0	9	1	0	8	2	0	32	8
Profenofós	0	5	5	0	7	3	0	4	6	0	4	6	0	20	20
Abamectin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Clorpirifós	0	10	0	0	9	1	0	10	0	0	9	1	0	38	2
Clofentezina	8	0	2	10	0	0	9	0	1	9	0	1	36	0	4
Tetradifon	6	3	1	8	2	0	8	2	0	7	1	2	29	8	3
Buprofezin	9	0	1	8	1	1	8	2	0	8	0	2	33	3	4
Testemunha	8	0	2	7	1	2	8	0	2	8	0	2	31	1	8

Tabela XXIII. Avaliação realizada 5 horas após a aplicação. Número de indivíduos vivos (V), mortos (M) e que se dirigiram para fora do disco (F) por repetição e total por tratamento. Ação de contato direto sobre adultos de *P. latus*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição												Total		
	I			II			III			IV					
	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F
Triazofós	3	7	0	3	7	0	2	7	1	1	8	1	9	29	2
Endossulfan	0	7	3	0	7	3	0	9	1	0	8	2	0	31	9
Dicofol	0	8	2	0	7	3	0	8	2	0	8	2	0	31	9
Cihexatin	1	8	1	0	7	3	1	8	1	0	9	1	2	32	6
Profenofós	0	6	4	0	7	3	0	6	4	0	8	2	0	27	13
Abamectin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Clorpirifós	0	9	1	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	39	1
Clofentezina	9	0	1	9	0	1	10	0	0	9	0	1	38	0	3
Tetradifon	9	0	1	10	0	0	8	1	1	8	0	2	35	1	4
Buprofezin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Testemunha	10	0	0	8	0	2	9	0	1	10	0	0	37	0	3

Tabela XXIV. Avaliação realizada 24 horas após a aplicação. Número de indivíduos vivos (V), mortos (M) e que se dirigiram para fora do disco (F) por repetição e total por tratamento. Ação de contato direto sobre adultos de *P. latius*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição												Total		
	I			II			III			IV					
	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F
Triazofós	0	9	1	0	8	2	0	9	1	0	9	1	0	35	5
Endossulfan	0	7	3	0	7	3	0	9	1	0	8	2	0	31	9
Dicofol	0	8	2	0	7	3	0	8	2	0	8	2	0	31	9
Cihexatin	0	8	2	0	7	3	0	9	1	0	9	1	0	33	7
Profenofós	0	6	4	0	7	3	0	6	4	0	8	2	0	27	13
Abamectin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Clorpirifós	0	9	1	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	39	1
Clofentezina	10	0	0	9	0	1	10	0	0	8	0	2	37	0	3
Tetradifon	7	1	2	8	1	1	8	1	1	6	2	2	29	5	6
Buprofezin	9	0	1	8	1	1	7	3	0	8	1	1	32	5	3
Testemunha	7	0	3	7	0	3	8	0	2	8	1	1	30	1	9

Tabela XXV. Avaliação realizada 24h após a infestação de 1 dia após a aplicação. Número de indivíduos vivos (V), mortos (M) e que se dirigiram para fora do disco (F) por repetição e total por tratamento. Ação de contato indireto sobre larvas de *P. latus*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição												Total		
	I			II			III			IV					
	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F
Triazofós	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Endossulfan	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Dicofol	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Cibexatin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Profenofós	0	6	4	0	6	4	0	4	6	0	3	7	0	19	21
Abamectin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Clorpirifós	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Clofentezina	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0	0
Tetradifon	9	0	1	8	0	2	8	0	2	8	0	2	33	0	7
Buprofezin	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0	0
Testemunha	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0	0

Tabela XXVI. Avaliação realizada 24h após a infestação de 3 dias após a aplicação. Número de indivíduos vivos (V), mortos (M) e que se dirigiram para fora do disco (F) por repetição e total por tratamento. Ação de contato indireto sobre larvas de *P. latius*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição												Total		
	I			II			III			IV					
	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F
Triazofós	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Endossulfan	1	9	0	2	8	0	3	7	0	0	9	1	6	33	1
Dicofol	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Cihexatin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Profenofós	1	7	2	0	4	6	0	8	2	0	7	3	1	26	13
Abamectin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Clorpirifós	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Testemunha	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0	0

Tabela XXVII. Avaliação realizada 24h após a infestação de 5 dias após a aplicação. Número de indivíduos vivos (V), mortos (M) e que se dirigiram para fora do disco (F) por repetição e total por tratamento. Ação de contato indireto sobre larvas de *P. latius*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição												Total		
	I			II			III			IV					
	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F
Triazofós	1	7	2	0	8	2	0	10	0	0	9	1	1	34	5
Endossulfan	0	8	2	1	7	2	0	8	2	0	7	3	1	30	9
Dicofol	0	10	0	0	9	1	0	10	0	0	10	0	0	39	1
Cihexatin	0	8	2	0	8	2	0	10	0	0	10	0	0	36	4
Profenofós	0	9	1	0	6	4	1	7	2	0	7	3	1	29	10
Abamectin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Clorpirifós	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Testemunha	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0	0

Tabela XXVIII. Avaliação realizada 24h após a infestação de 1 dia após a aplicação. Número de indivíduos vivos (V), mortos (M) e que se dirigiram para fora do disco (F) por repetição e total por tratamento. Ação de contato indireto sobre adultos de *P. latius*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição												Total		
	I			II			III			IV					
	I			II			III			IV			Total		
	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F
Triazofós	0	5	5	0	6	4	0	6	4	0	7	3	0	24	16
Endossulfan	0	4	6	0	6	4	0	5	5	0	5	5	0	20	20
Dicofol	0	9	1	0	8	2	0	8	2	0	8	2	0	33	7
Cihexatin	0	9	1	0	10	0	0	8	2	0	9	1	0	36	4
Profenofós	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40
Abamectin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	9	1	0	39	1
Clorpirifós	0	8	2	0	10	0	0	9	1	0	9	1	0	36	4
Clofentezina	8	0	2	7	0	3	8	0	2	7	0	3	30	0	10
Tetradifon	9	0	1	8	0	2	7	1	2	8	1	1	32	2	6
Buprofezin	7	0	3	8	0	2	9	0	1	9	0	1	33	0	7
Testemunha	7	0	3	8	0	2	9	0	1	8	0	2	32	0	8

Tabela XXIX. Avaliação realizada 24h após a infestação de 3 dias após a aplicação. Número de indivíduos vivos (V), mortos (M) e que se dirigiram para fora do disco (F) por repetição e total por tratamento. Ação de contato indireto sobre larvas de *P. latius*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição												Total		
	I			II			III			IV					
	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F
Triazofós	0	4	6	0	3	7	0	2	8	0	4	6	0	13	27
Endossulfan	0	7	3	0	5	5	0	3	7	0	6	4	0	21	19
Dicofol	0	10	0	0	7	3	0	8	2	0	9	1	0	34	6
Cihexatin	0	7	3	0	9	1	0	10	0	0	8	2	0	34	6
Profenofós	0	0	10	0	2	8	0	0	10	0	1	9	0	3	37
Abamectin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Clorpirifós	0	8	2	0	7	3	0	6	4	0	7	3	0	28	12
Testemunha	10	0	0	8	0	2	10	0	0	9	0	1	37	0	3

Tabela XXX. Avaliação realizada 24h após a infestação de 5 dias após a aplicação. Número de indivíduos vivos (V), mortos (M) e que se dirigiram para fora do disco (F) por repetição e total por tratamento. Ação de contato indireto sobre adultos de *P. latius*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição												Total		
	I			II			III			IV					
	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F	V	M	F
Triazofós	0	6	4	0	5	5	0	4	6	0	6	4	0	21	19
Endossulfan	0	4	6	0	6	4	0	5	5	0	7	3	0	22	18
Dicofol	0	7	3	0	9	1	0	10	0	0	8	2	0	34	6
Cihexatin	0	9	1	0	10	0	0	10	0	0	7	3	0	36	4
Profenofós	0	2	8	0	4	6	0	3	7	0	2	8	0	11	29
Abamectin	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	40	0
Clorpirifós	0	8	2	0	7	3	0	7	3	0	9	1	0	31	9
Testemunha	9	0	1	10	0	0	9	0	1	9	0	1	37	0	3

Tabela XXXI. Avaliação prévia. Número de ácaros adultos por repetição e média por tratamento. Ação de profundidade. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
Triazofós	65	23	29	28	36,25
Endossulfan	31	36	23	33	30,75
Dicofol	47	58	36	53	48,50
Cihexatin	53	49	25	23	37,50
Profenofós	65	49	32	58	51,00
Abamectin	27	66	43	44	45,00
Clorpirifós	32	21	58	78	47,25
Clofentezina	39	68	39	21	41,75
Tetradifon	52	35	22	26	33,75
Buprofezin	38	21	26	44	32,25
Testemunha	34	36	69	50	47,25

Tabela XXXII. Avaliação realizada 1 dia após a aplicação. Número de ácaros adultos por repetição e média por tratamento. Ação de profundidade. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
Triazofós	87	39	40	36	50,50
Endossulfan	19	29	20	23	22,75
Dicofol	53	78	44	89	66,00
Cihexatin	36	10	24	15	21,25
Profenofós	22	21	19	16	19,50
Abamectin	3	26	26	6	15,25
Clorpirifós	9	4	27	10	12,50
Clofentezina	22	68	28	37	38,75
Tetradifon	21	14	16	19	17,50
Buprofezin	29	17	25	36	26,75
Testemunha	51	45	59	55	52,50

Tabela XXXIII. Avaliação realizada 3 dias após a aplicação. Número de ácaros adultos por repetição e média por tratamento. Ação de profundidade. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
Triazofós	9	10	21	3	10,75
Endossulfan	7	6	14	38	16,25
Dicofol	8	3	9	3	5,75
Cihexatin	24	24	23	24	23,75
Profenofós	4	23	17	19	15,75
Abamectin	0	0	0	3	0,75
Clorpirifós	6	11	5	6	7,00
Clofentezina	19	72	57	24	43,00
Tetradifon	27	29	17	20	23,25
Buprofezin	29	19	28	19	23,75
Testemunha	38	36	42	47	40,75

Tabela XXXIV. Avaliação realizada 5 dias após a aplicação. Número de ácaros adultos por repetição e média por tratamento. Ação de profundidade. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
Triazofós	2	0	1	0	0,75
Endossulfan	3	6	19	29	14,25
Dicofol	0	0	1	0	0,25
Cihexatin	19	9	11	16	13,75
Profenofós	11	12	36	17	19,00
Abamectin	1	0	0	0	0,25
Clorpirifós	5	9	2	2	4,50
Clofentezina	16	52	47	42	39,25
Tetradifon	21	14	15	12	15,50
Buprofezin	38	22	33	34	31,75
Testemunha	32	28	28	39	31,75

Tabela XXXV. Avaliação realizada 7 dias após a aplicação. Número de ácaros adultos por repetição e média por tratamento. Ação de profundidade. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento	Repetição				Média
	I	II	III	IV	
Triazofós	0	0	1	0	0,25
Endossulfan	4	11	12	21	12,00
Dicofol	0	0	0	0	0
Cihexatin	13	12	11	16	13,00
Profenofós	18	17	21	45	25,25
Abamectin	0	0	0	0	0
Clorpirifós	15	11	12	5	10,75
Clofentezina	24	47	50	36	39,25
Tetradifon	17	20	17	21	18,75
Buprofezin	22	26	28	19	23,75
Testemunha	27	29	34	30	30,00