

SELETIVIDADE DE INSETICIDAS PARA UM PROGRAMA DE
CONTROLE INTEGRADO DO PULGÃO VERDE *Schizaphis*
graminum (Rondani) EM SORGO GRANÍFERO
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

SANTIN GRAVENA
Eng.º Agr.º - Mestre em Entomologia
FCAV - UNESP

Orientador: Prof. Dr. GILBERTO CASADEI DE BATISTA

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Univer-
sidade de São Paulo, para obtenção do
título de Doutor em Entomologia

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
março - 1978

A meus pais,
esposa e
filhos,

DEDICO

A G R A D E C I M E N T O S

São expressos profundos agradecimentos às seguintes pessoas e entidades:

- Ao Prof. Dr. Gilberto Casadei de Batista, Professor Livre-Docente do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, pelo apoio, dedicação e orientação segura dos trabalhos;

- Aos Professores do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, na pessoa do Chefe, Dr. Domingos Gallo, pela amizade, dedicação e ensinamentos recebidos;

- Ao Prof. Dr. Sergio Nascimento Kronka, pela colaboração prestada nos trabalhos de análise estatística conjunta e Sr. Sebastião Morelo, pelos serviços de computação;

- Ao Departamento de Defesa Fitossanitária, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, "Campus" de Jaboticabal, na pessoa de seu Chefe, por ter possibilitado a realização do curso e deste trabalho;

- Aos eminentes taxonomistas, Doutores, R.D. Gordon, F.C. Thompson, W.W. Wirth, L. Knutson, L. de Santis, O. S. Flint, G.M. Thomas e J.P. Machado Filho;

- Aos Engenheiros Agrônomos A. C. Busoli e S. O. Sicci, pelo precioso auxílio na execução de ensaios de campo;

- Ao Prof. Argemiro Oliveira Souza, pela revisão do texto e ao Dr. Evoneo Berti Filho, pela revisão do Summary;

- Aos Colegas do Curso de Pós-Graduação, pela amizade e cooperação durante o convívio no decorrer do curso;

- Aos Funcionários do Departamento de Defesa Fitossanitária da FCAV-UNESP, Sr. Guerino Cavichioli, Nilton de Araújo e Claudemir Bonfim, por terem colaborado nos trabalhos de campo e laboratório;

- A todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente na realização deste trabalho, em especial à Bibliotecária Elizabeth do Carmo Assiratti, às Srtas. Maria Eliza Pa

nizzi e Maria Madalena Pellozi, pelos serviços de datilografia; ao João A. Gatto, ao fotógrafo José Barbieri e a desenhista Silvia Helena Mangerona.

Í N D I C E

	Página
ÍNDICE DE TABELAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
1. RESUMO.....	1
2. INTRODUÇÃO.....	4
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
3.1.- Introdução, conceitos e histórico.....	8
3.2.- Efeitos colaterais de inseticidas.....	16
3.3.- Estudos relacionados ao agroecossistema_sor_ go e atividades dos inimigos naturais.....	22
3.4.- Estudos relacionados a inseticidas quanto à eficiência contra <i>S. graminum</i> e seletividade a inimigos naturais, e nível de dano econômico.....	37

4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	62
4.1.- Flutuação populacional de <i>S. graminum</i> e inimigos naturais - 1º ensaio de campo.....	63
4.2.- Segundo ensaio experimental de campo.....	67
4.3.- Ensaio de laboratório com parathion e pirimicarb sobre pulgões parasitados.....	69
4.4.- Terceiro ensaio experimental de campo.....	70
4.5.- Quarto ensaio experimental de campo.....	72
5. RESULTADOS.....	76
5.1.- Inimigos naturais.....	76
5.2.- Flutuação populacional de <i>S. graminum</i> e inimigos naturais - 1º ensaio de campo.....	76
5.3.- Segundo ensaio experimental de campo.....	82
5.4.- Ensaio de laboratório com parathion e pirimicarb sobre pulgões parasitados.....	99
5.5.- Terceiro ensaio experimental de campo.....	99
5.6.- Quarto ensaio experimental de campo.....	99
5.6.1.- Flutuação populacional de <i>S. graminum</i> e inimigos naturais.....	99
5.6.2.- Efeito de proteína + sacarose e inseticidas sobre pulgões e inimigos naturais.....	112
6. DISCUSSÃO	122
6.1.- Flutuação populacional de <i>Schizaphis graminum</i> e inimigos naturais.....	122
6.1.1.- <i>S. graminum</i>	122
6.1.2.- Predadores.....	124
6.1.3.- Parasitos.....	126
6.1.4.- Patógeno.....	127

6.2.- Influência de substâncias açucaradas e ervas daninhas na densidade <i>S. graminum</i> e inimigos naturais.....	128
6.2.1.- Influência de substâncias açucaradas	128
6.2.2.- Influência de ervas daninhas.....	130
6.3.- Eficiência dos inseticidas e produção.....	131
6.3.1.- Segundo ensaio experimental de campo (Tabela 3).....	131
6.3.2.- Terceiro ensaio experimental de campo (Tabela 18).....	132
6.3.3.- Quarto ensaio experimental de campo (Tabela 27B).....	134
6.4.- Efeito dos inseticidas sobre os inimigos naturais.....	136
6.4.1.- Predadores.....	136
6.4.1.1.- <i>Scymnus</i> sp. (coleoptera, Coccinellidae).....	136
6.4.1.2.- <i>Cycloneda sanguinea</i> (Coleoptera, Coccinellidae)....	139
6.4.1.3.- Outros predadores.....	141
6.4.1.4.- Complexo de predadores...	145
6.4.2.- Parasitos.....	147
6.4.3.- Patógeno (<i>Entomophthora aphidis</i>)...	149
7. CONCLUSÕES.....	150
8. SUMMARY.....	154
9. LITERATURA CITADA.....	157

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA		Página
1	Inimigos naturais encontrados presentes em sorgo atacado por <i>S. graminum</i> , durante 1976/77 e 1977/78, em Jaboticabal. Jaboticabal, S.P., 1976.....	77
2	Número médio de pulgões <i>S. graminum</i> , vivos e parasitados por microhimenoptros, por folha e número de médio de predadores por planta. de sorgo granífero, nas épocas consideradas. Jaboticabal, S.P., 1976.....	78
3	Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre o número de <i>S. graminum</i> , porcentagem de redução e rendimento em grãos. Jaboticabal, S.P., 1976.....	85
4	Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre o número de pulgões (parasitados e porcentagem de parasitismo) e porcentagem de redução do número de pulgões (parasitados e parasitismo). Jaboticabal, S.P., 1976.....	86

TABELA

Página

5	Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre o fungo <i>Entomophthora aphidis</i> infectando <i>S. graminum</i> baseado no número de pulgões infectados por planta, porcentagem de pulgões mortos e porcentagem de redução (do número e da porcentagem de infecção). Jaboticabal, S.P., 1977.....	87
6	Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre a população de <i>Scymnus</i> sp (larvas e porcentagens de redução a 1, 3, 8 e 15 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P.1977.	88
7	Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre larvas de <i>Chrysopa</i> sp ^{a/} e porcentagem de redução a 1, 3, 8 e 15 dias após a aplicação. Jaboticabal, SP,1977.	89
8	Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre ninfas + adultos de <i>Doru lineare</i> e porcentagem de redução a 1, 3, 8 e 15 dias após a aplicação. Jaboticabal, SP, 1977.....	90
9	Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre aranhas (Araneida) presentes em sorgo atacado por <i>S. graminum</i> e porcentagem de redução a 1, 3, 8 e 15 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P.,1977.....	91

TABELA

Página

10	Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre <i>Olla abdominalis</i> e Staphylinidae 24 horas após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.....	92
11	Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre larvas e pupários de sirfídeos 24 horas após a aplicação e a porcentagem de redução. Jaboticabal, S.P., 1977.....	93
12	Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre o total de predadores ^{a/} presentes em sorgo atacado por <i>S. graminum</i> e porcentagem de redução a 1, 3, 8 e 15 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P. 1977.....	94
13	Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre <i>S. graminum</i> e adultos do coccinelídeo: <i>Scymnus</i> sp. e porcentagem de redução 24 horas após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.....	95
14	Efeito de inseticidas sobre a emergência de microhimenópteros ^{a/} parasitando pulgões <i>S. graminum</i> , coletados 24 horas após a aplicação, em sorgo. Jaboticabal, S.P., 1977.....	96

TABELA		Página
15	Efeito de inseticidas sobre a emergência de sirfídeos ^{a/} adultos provenientes de pupários coletados no campo 24 horas <u>a</u> pós a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.	98
16	Efeito de pirimicarb a 6 concentrações sobre a emergência de microhimenopteros <u>a/</u> obtidos de pulgões <i>S. graminum</i> parasitados. Jaboticabal, S.P., 1977.....	100
17	Efeito de parathion a 6 concentrações sobre a emergência de microhimenopteros <u>a/</u> parasitos obtidos de pulgões <i>S. graminum</i> parasitados. Jaboticabal, S.P., 1977....	101
18	Efeito de proteina e inseticidas seletivos contra o pulgão <i>S. graminum</i> e porcentagem de eficiência a 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.	102
19	Efeito de proteina e inseticidas seletivos sobre larvas de <i>Scymnus</i> sp. presentes em sorgo atacado por <i>S. graminum</i> e porcentagem de redução a 1,4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.....	103
20	Efeito de proteina e inseticidas seletivos sobre a tesourinha <i>Doru lineare</i> (ninfas e adultos) presentes em sorgo atacado por <i>S. graminum</i> e porcentagem de redução a 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.....	104

TABELA

Página

21	Efeito de proteina e inseticidas seletivos sobre aranhas presentes nas colônias de pulgões <i>S. graminum</i> e porcentagem de redução a 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P. 1977.....	105
22	Efeito de proteina e inseticidas sobre aranhas fora das colônias de <i>S. graminum</i> e porcentagem de redução aos 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P. 1977.....	106
23	Efeito de proteina e inseticidas seletivos sobre o complexo de aranhas presentes em sorgo atacado por <i>S. graminum</i> e porcentagem de redução aos 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.	107
24	Efeito de proteina e inseticidas seletivos sobre a população de sirfideos presentes em sorgo atacado por <i>S. graminum</i> e porcentagem de redução 1 dia após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.....	108
25	Efeito de proteina e inseticidas seletivos sobre a população de predadores ^{a/} presentes em sorgo atacado por <i>S. graminum</i> e porcentagem de redução aos 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.....	109

TABELA

Página

26	Efeito de proteína e inseticidas seletivos no rendimento por área, peso de 100 sementes e número de sementes em 10 gramas de sorgo previamente atacado por 160 pulgões <i>S. graminum</i> por folha em média. Jaboticabal, S.P., 1977.....	110
27A	Efeito de proteína + sacarose e inseticidas seletivos sobre o número de pulgões <i>S. graminum</i> em sorgo mantido sem ervas daninhas e com ervas daninhas, aos 1, 3, 9 e 14 dias após a aplicação (com aldicarb aplicado 36 dias antes) e estimativa de produção. Jaboticabal, S.P., 1978.	114
27B	Efeito de sacarose + proteína e inseticidas seletivos sobre o número médio de pulgões <i>S. graminum</i> entre os experimentos com capina e sem capina com porcentagem de eficiência aos 1, 3, 9 e 14 dias e estimativa de produção. Jaboticabal, S.P., 1978....	115
28	Efeito de sacarose + proteína e inseticidas seletivos sobre a população de larvas de <i>C. sanguinea</i> , por metro linear na presença e ausência de ervas daninhas, aos 1, 3 e 9 dias após com análise conjunta e porcentagem de redução. Jaboticabal, S.P., 1978.	116

TABELA

Página

29	Efeito de sacarose + proteína e inseticidas sobre a população de larvas de <i>Scymnus</i> sp por metro linear, na presença e ausência de ervas daninhas, aos 1, 3 e 9 dias após a aplicação, com análise conjunta e porcentagem de redução. Jaboticabal, S.P., 1978.....	117
30	Efeito de sacarose + proteína e inseticidas sobre a população de coccinelídeos ^{a/} , larvas e adultos, por metro linear, na presença e ausência de ervas daninhas, aos 1 e 3 dias após a aplicação, com análise conjunta e porcentagem de redução. Jaboticabal, S.P., 1978.....	118
31	Efeito de proteína + sacarose e inseticidas seletivos sobre a população de predadores ^{a/} por metro linear em sorgo atacado por <i>S. graminum</i> , na presença e ausência de ervas daninhas, aos 1, 3, 9 e 14 dias após a aplicação, com análise conjunta e porcentagem de redução. Jaboticabal, S.P., 1978.....	119
32	Comparação entre áreas tratadas com inseticidas na ausência e na presença de ervas daninhas, 9 dias após a aplicação, expresso em número de pulgões por predador. Jaboticabal, S.P., 1978.....	120

TABELA

Página

33	Efeito do ataque de pulgões sobre a produção de sorgo expresso em kg/ha, número de ramos por panícula e peso de 100 <u>se</u> mentes em gramas, após a aplicação dos inseticidas, proteína + sacarose e aldicarb granulado em cobertura. Jaboticabal, S.P., 1978.....	121
----	---	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Folha de sorgo granífero atacada por <i>Schizaphis graminum</i> (colônia de 10^4 960 pulgões). Jaboticabal, S.P., 1976.....	65
2	Em cima: larva de <i>Scymnus</i> sp; em baixo: larva de <i>Cycloneda sanguinea</i> . Jaboticabal, S.P., 1976	66
3	Rede de coleta de BOYER (1969) adaptada. Jaboticabal, S.P., 1977.....	68
4	Flutuação populacional de <i>S. graminum</i> , pulgões parasitados e predadores, em sorgo granífero, var. Continental 101 ; precipitação, umidade relativa e temperatura, em 1976/1977. Jaboticabal, S.P., 1977.....	79
5	Flutuação populacional de <i>Scymnus</i> sp e <i>C. sanguinea</i> larvas e adultos em sorgo granífero atacado por <i>S. graminum</i> , durante o ano agrícola 1976/77. Jaboticabal, S.P., 1977.	80

FIGURA		Página
6	Flutuação populacional de <i>Chrysopa</i> sp (larvas), Syrphidae (larvas) e Araneida (adulto), em sorgo granífero atacada por <i>S. graminum</i> , durante o ano agrícola, 1976/77. Jaboticabal, S.P., 1977.....	81
7	Flutuações populacionais de <i>S. graminum</i> por ciclos quinzenais durante o ano agrícola 1976/77 em comparação com os diversos estágios de desenvolvimento da cultura. Jaboticabal, S.P., 1977.....	83
8	Número máximo de pulgões <i>S. graminum</i> vivos e parasitados encontrados por folha de sorgo granífero e número máximo de predadores por planta, por época de plantio, no ano agrícola 1976/77, Jaboticabal, S.P., 1977.....	84
9	Emergência de microhimenopteros provenientes de pulgões mumificados coletados de parcelas tratadas 24 horas antes com disulfoton granulado no cartucho, endosulfan e parathion. Jaboticabal, S.P., 1977.....	97
10	Flutuação populacional de pulgões <i>Rhopalosiphum maidis</i> , <i>Schizaphis graminum</i> , predadores e pulgões infectados pelo fungo <i>Entomophthora aphidis</i> , nas áreas testemunha, tratadas com proteína + sacarose e tratada com aldicarb, durante o ciclo de cultura do sorgo AG-1002. Jaboticabal, S.P. 1978.....	111

FIGURA

Página

11	Flutuações populacionais dos coccinelídeos larvas e adultos <i>Cycloneda sanguinea</i> e <i>Scymnus</i> sp. durante o ciclo do sorgo AG-1002. Jaboticabal, S.P., 1978.....	113
----	---	-----

1. RESUMO

O presente trabalho procurou estudar, como objetivo central, a seletividade e as dosagens de alguns inseticidas e dosagens a inimigos naturais para um programa de controle integrado do pulgão verde do sorgo *Schizaphis grami*num. Os outros objetivos foram estudar: (1) flutuações populacionais de *S. graminum* e de inimigos naturais; (2) atividade de inimigos naturais no controle de *S. graminum*; (3) influência de ervas daninhas na densidade de pulgões e inimigos naturais.

Quatro ensaios de campo e um de laboratório foram realizados durante os anos agrícolas 1976/77 e 1977/78. A semeadura do primeiro ensaio iniciou-se a 02/08/76 em faixas com 4 parcelas e repetidas quinzenalmente num total de 13.

Os demais ensaios foram feitos em blocos ao acaso com 5, 4 e 3 repetições, respectivamente. O teste de laboratório foi feito em 2 repetições, com 15 pulgões munificados por parcela, submetidos a pirimicarb e parathion a 6 concentrações cada, para observação de emergência de microhimenópteros. O último ensaio de campo teve os blocos divididos em 2 sub-blocos, com e sem ervas daninhas, sob os mesmos tratamentos.

As contagens de pulgões vivos e parasitados foram feitas na quarta folha a contar do ápice (1º e 3º ensaios) e na planta toda (2º e 4º), em 15, 6, 10 e 5 plantas/parcela ao acaso, por ordem de ensaio. A contagem de predadores foi feita em 15 plantas/parcela no 1º ensaio e em 6, 10 e 5 metros lineares/parcela no 2º, 3º e 4º ensaios, respectivamente na ordem de instalação. Foram feitas 50 redadas/parcela no 2º ensaio e coleta de 15 pulgões parasitados e 15 pupários, 24 horas após a aplicação, para observação de emergência de vespinhas e sirfídeos, respectivamente.

Diante dos resultados obtidos, as principais conclusões foram: (1) o fungo *Entomophthora aphidis* causou epizootia em *Schizaphis graminum* a 87,1% de UR · média é 12,1 mm diários de chuva; (2) *S. graminum* e predadores tiveram um pico em dezembro, com segundo pico menor em março; (3) a ocorrência de *Rhopalosiphum maidis* logo após o plantio é importante como fonte de alimento inicial para predadores de *S. graminum*; (4) os inimigos naturais mais abundantes foram os coccinelídeos *Scymnus* sp e *Cycloneda sanguinea*; (5) proteína e sacarose não tiveram efeito satisfatório para estudar

a atividade dos inimigos naturais em sorgo; (6) a manutenção de ervas daninhas aumentou a atividade dos inimigos naturais; (7) disulfoton granulado no cartucho e endosulfan foram seletivos a microhimenopteros e ao complexo de predadores; (8) aldicarb em cobertura aumentou a participação de predadores; (9) as dosagens diferenciais de pirimicarb e demeton (0,0075 kg/ha), favorecendo *C. sanguinea*, comprovaram ser eficientes e seletivas a este e outros predadores; (10) malathion, na sub-dosagem 0,115 kg/ha, mostrou-se altamente tóxico a larvas de *C. sanguinea*, porém pouco afetou larvas de *Scymnus* sp; (11) não houve diferença significativa na produção mesmo com média de cerca de 800 pulgões por parcela.

2. INTRODUÇÃO

O sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ocupa atualmente a quinta posição entre os grãos alimentícios produzidos no mundo (PRODUCTION YEARBOOK, 1972). Este cereal destaca-se como um novo recurso da humanidade contra a subnutrição, conforme ficou evidenciado por ocasião do Iº Simpósio Interamericano de Sorgo, realizado em Brasília, em 1972. Segundo HARRIS (1970), o sorgo, como grão para a fome mundial, só perde em importância para o trigo e arroz. A produção brasileira em 1973 era de 249.123 ton. com rendimento médio de 1695 kg/ha (FAO, 1973). Estimou-se que em 1974 havia 33 milhões de hectares plantados nos países em desenvolvimento e está se tornando cultura importante na América Central, Brasil e Colômbia, em áreas temperadas secas (FAO, 1974).

Tendo inegável valor nutritivo e algumas vantagens sobre outros cereais no tocante ao cultivo, a cultura do sorgo vem recebendo especial atenção nos meios agrícolas brasileiros, contribuindo para um visível aumento na sua expansão, notadamente em programas de recuperação de cerrado.

Segundo pesquisa realizada pelo Centro Nacional de Pesquisa do Milho e Sorgo (CNPMS), entre companhias produtoras e importadoras de sementes de sorgo, a produção para 1975/76 foi estimada em 628.000 ton. e a previsão para 1976/77 era de 420.000 ha com produção de 840.000 ton. Por outro lado, registrou-se um rendimento médio de 1620 kg/ha na região de Jaboticabal em 1976/77, considerada ainda muito baixa (IEA, 1977). Para a safra de 1977/78 esse rendimento aumentou para 2580 kg/ha (IEA, 1978).

A grande desvantagem do sorgo granífero decorre, porém, do ataque de algumas pragas que são capazes de reduzir drasticamente a produção. Uma delas é a "mosca do sorgo" *Contarinia sorghicola* (Coq.) que ataca o grão diretamente, constatada pela primeira vez como praga, no Brasil, em 1967 (ROSSETTO et alii, 1967).

A outra praga também importante é o "pulgão verde" *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), atacando comumente gramíneas e largamente distribuída no mundo, conforme a vasta literatura existente. Não tendo sido ainda constatada atacando o sorgo, na literatura brasileira há evidentes indícios de que se constituirá em breve em sério problema à cultura, provavelmente imigrando das explorações tricólicas do sul do país.

Conforme relata COSTA LIMA (1942), foi observado pela primeira vez em alpiste e outras gramíneas, no Rio Grande do Sul.

Algumas das razões da importância atribuída à praga atacando o sorgo são as seguintes: (1) transmissão do vírus do "mosaico amarelo da cana" ao sorgo (DANIELS e TOLER, 1971; TOLER e FREDERIKSEN, 1971); (2) aparecimento do biótipo C relacionado com a severidade de ataque ao sorgo granífero (HARVEY e HACKEROTT, 1969); aparecimento do biótipo D como resistentes a inseticidas organofosforados (TEETES et alii, 1975); promoção do ácaro *Oligonychus pratensis* (Banks) à condição de praga primária pela destruição dos inimigos naturais presentes em sorgo (CATE, Jr. e BOTTRELL, 1971; ADKISSON, 1975; TEETES et alii, 1975).

Segundo VAN DEN BOSCH (1965), uma das grandes necessidades do futuro desenvolvimento do controle integrado de pragas é o desenvolvimento de inseticidas seletivos ou até mesmo específicos contra uma única praga ou grupo de pragas. Dada a dificuldade de produção dos referidos produtos pela indústria há necessidade de procura de seletividade nos inseticidas já disponíveis no comércio (SMITH e VAN DEN BOSCH, 1967). ROSEN (1967) indica que a identificação dos inimigos naturais e os efeitos de inseticidas sobre os mesmos são conhecimentos básicos indispensáveis para o desenvolvimento de um programa de controle integrado.

Assim, o principal objetivo do presente estudo foi contribuir para o desenvolvimento de um programa de contro

le integrado do pulgão verde *S. graminum*. Para o alcance da meta, as seguintes informações serão pesquisadas: (1) identificação dos inimigos naturais do pulgão verde *S. graminum* e de outras pragas existentes no ecossistema do sorgo granífero; (2) flutuação populacional do pulgão *S. graminum* e seus inimigos naturais; (3) eficiência de inseticidas no controle do pulgão e efeitos sobre os principais inimigos naturais; (4) comparação entre métodos de amostragem do pulgão e predadores; (5) efeito de sub dosagens de inseticidas e emprego de granulados sistêmicos visando seletividade ecológica; (6) influência de ervas daninhas na abundância de inimigos naturais presentes no ecossistema em relação ao controle natural e químico do pulgão; (7) evolução dos inimigos naturais no ciclo da cultura após a aplicação de inseticidas contra o pulgão; (8) atividades dos inimigos naturais no controle do pulgão.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1.- Introdução, conceitos e histórico

RIPPER et alii (1951) relataram dois fenômenos novos que estavam ocorrendo decorrentes do controle de pragas por inseticidas: (1) rápida reinfestação nas plantas tratadas apesar da eficiência no controle; (2) segregação de raças resistentes aos inseticidas, em muitos casos considerados portadoras de genes recessivos. Os autores afirmam que o primeiro inseticida seletivo encontrado foi nicotina, usada em forma de vapor contra o pulgão *Brevicoryne brassicae* em 1944, preservando sirfídeos predadores e o parasito *Aphidius brassicae*. OMPA foi o primeiro inseticida comercial seletivo conhecido, permitindo 84% de emergência do parasito *A. brassicae*. Neste mesmo trabalho classificam e definem pela primeira vez a seletividade em ecológica e fisiológica (citados por GRAVENA, 1977).

STERN et alii (1959) emitem o primeiro conceito de controle integrado como sendo o método que combina e integra o método biológico com o químico. Além disso esclarecem que os programas de controle integrado são limitados pela natureza dos inseticidas empregados. Assim, inseticidas não seletivos aplicados contra uma espécie num complexo de pragas freqüentemente eliminam os fatores bióticos que retêm outras pragas sob controle e na gama de produtos hoje existente alguns podem ter ação seletiva.

VAN DEN BOSCH e STERN (1962) citam que o primeiro autor que se referiu ao termo controle integrado foi Bartlett em 1956 e a partir de então foi plenamente aceito. Já se preconizava na época o desenvolvimento de programas de pesquisa para estabelecer o novo método em algodão, alfafa, grãos, beterraba, sorgos e milho. A esse tempo, em essência, o controle integrado tinha como objetivo a máxima eficiência de inseticidas contra dada praga não afetando porém o seu controle biológico natural e o ecossistema ao qual pertence a praga.

Segundo VAN DEN BOSCH (1965), o sucesso do controle integrado do pulgão da alfafa *Therioaphis trifolii* (Monell) baseado no uso do inseticida seletivo demeton estimulou a atividade intensiva que se observa atualmente em controle integrado na California. O uso do endosulfan em morango e videira e trichlorfon em algodão já é aceito junto aos agricultores da California, como seletivo, com pleno êxito na redução do número de aplicações de inseticidas.

ROSEN (1967), referindo-se ao desenvolvimento de um programa de controle integrado de pragas em pomares de citros de Israel, destaca a identificação de inimigos naturais e o estudo dos efeitos de inseticidas sobre os mesmos para pesquisa da seletividade como indispensáveis para o estabelecimento do método.

VAN DEN BOSCH et alii (1969) relacionam: (1) eliminação dos tratamentos desnecessários; (2) substituição de inseticidas de largo espectro de ação por produtos mais seletivos; (3) melhor época e/ou colocação dos inseticidas; (4) controle alternativo de *Heliothis* spp. e outras pragas no complexo algodão-praga, como aspectos a serem estudados para tornar realidade o controle integrado no algodão no sentido de alcançar o máximo efeito contra pragas e o mínimo prejuízo aos artrópodos benéficos no ecossistema.

SMITH (1970), abordando o uso e limitação dos defensivos em manejo de pragas, reúne efeitos colaterais indesejáveis possíveis, tais como: (1) desenvolvimento de raças resistentes; (2) reinfestação da praga em níveis populacionais maiores do que antes dos tratamentos; (3) perigo de resíduos do inseticida na colheita; (4) surtos de pragas secundárias resultantes da destruição dos seus inimigos naturais; (5) efeitos colaterais indesejáveis nos organismos não alvos tais como parasitos, predadores, peixes, pássaros, animais selvagens, abelhas e outros polinizadores, homem, animais domésticos, e a cultura em si; (6) riscos diretos na aplicação dos defensi-

vos; (7) redução e simplificação do componente biótico do agroecossistema.

O pulgão *S. graminum* foi descrito na Itália em 1852 e constatado pela primeira vez nos Estados Unidos, na Virgínia, em 1882 de acordo com JACKSON et alii (1970). Conforme relata BOTTRELL (1971a), o pulgão verde *Schizaphis graminum* (Rondani) ocorreu em surto explosivo pela primeira vez em 1968 atacando o sorgo granífero e forrageiro, em quase todo o Texas. As maiores infestações ocorreram em High Plains após pesados tratamentos com inseticidas (THOMAS e GREEN, 1969) e novas infestações se repetiram em 1969 e 1970. DANIELS (1967) descreve o pulgão como tendo coloração verde-claro; medindo mais ou menos $\pm 0,15$ cm de comprimento; temperatura ótima para reprodução e desenvolvimento é de $24,35^{\circ}\text{C}$, cessando a reprodução a $36,7^{\circ}\text{C}$; uma fêmea pode produzir 80 descendentes na primavera; os danos maiores são devidos a sucção de seiva e pode infestar a panícula em ataques severos. HARVEY e HACKEROTT (1969) identificaram o biótipo C de *S. graminum* que coloniza as plantas novas do sorgo alados provenientes de hospedeiros da primavera, iniciando-se então a reprodução a razão de 20 descendentes por semana.

FALCON (1971) confirma que para a continuação do desenvolvimento do controle integrado na Nicarágua era necessário estabelecer um programa de pesquisa que tivesse como principais objetivos: (1) determinar a importância da fauna benéfica; (2) estabelecer os níveis de danos econômicos para cada praga; (3) desenvolvimento de métodos de controle seletivos

ou que menos afetasse o meio ambiente.

HUFFAKER (1971) alerta para a interferência ecológica dos defensivos sobre as populações de insetos e relaciona os seguintes efeitos colaterais: (1) efeitos adversos sobre os inimigos naturais; (2) efeitos indiretos com eliminação da alimentação alternativa dos inimigos naturais; (3) estímulos ao aumento da reprodução de pragas; (4) desenvolvimento de resistência; (5) interação entre os efeitos (1), (2) e (3); (6) destruição de polinizadores.

BOTTRELL (1971b) refere-se ao manejo de pragas como o método de controle que repousa sobre os princípios ecológicos e exprime a idéia de manipulação da natureza para o benefício do homem da mesma maneira que é feito na psicultura, vida selvagem e no sistema moderno da agricultura como um todo.

SMITH (1972a), por sua vez, afirma que a manipulação do ambiente para melhor proteção da cultura é basicamente a manipulação ou manejo do ecossistema especializado, descontínuo, instável e relativamente simples o qual se passou chamar de agroecossistema. A estratégia do controle integrado, segundo o autor, emprega a idéia de maximizar as forças do controle natural pela utilização de qualquer tática com um mínimo de distúrbio e somente quando a perda da produção justificava a ação.

SMITH (1972b) aborda o impacto da "revolução verde" na proteção das plantas em áreas tropicais e subtropicais e chama atenção para a grande oportunidade de se desen

volver uma formação ecológica para controle de pragas nos países menos desenvolvidos das referidas regiões. Os fatores bióticos predominam na manutenção do equilíbrio da relação praga-inimigo natural embora as populações de pragas tendem aumentar face as condições físicas do meio ambiente nessas áreas. Além disso o controle integrado pode se estabelecer sobre bases ainda não desequilibradas pelo intenso uso de defensivos como ocorreu nas regiões temperadas.

HUFFAKER e SMITH (1973) definem estratégia como a meta final do controle integrado e táticas são os meios para se chegar a meta final desejada. A tática é usada em qualquer estratégia. Um componente tático, portanto, não é uma estratégia e como exemplos de estratégias são: (1) erradicação ou prevenção; (2) controle ou correção; (3) só controle natural (impossível como estratégia mas possível como tática). O controle integrado repousa na estratégia denominada controle ou correção, sobre a praga chave da cultura. Os autores ainda consideram duas maneiras de uso da tática de controle natural: (1) introdução de inimigos naturais; (2) manipulação do ambiente do hospedeiro e/ou do inimigo natural tornando as espécies benéficas nativas mais efetivas. A seletividade de inseticidas segundo os mesmos autores não é necessária ser específica, mas é suficiente por grupo de insetos benéficos.

SMITH et alii (1974) alegam que apesar do estabelecimento do controle integrado ser muito lento em países tropicais onde os recursos são muito limitados, é possível se fa

zer a melhor aproximação de um sistema de controle integrado através do melhor uso dos conhecimentos disponíveis.

BRADER (1974) relata que a confiança que hoje é depositada no método integrado foi devido ao sucesso alcançado com o algodão e macieira sendo pois possíveis as seguintes conclusões: (1) o controle integrado parece viável à maioria das culturas sem redução no rendimento e qualidade; (2) nesse sistema os agentes do controle biológico natural são considerados primordiais; (3) a aplicação do controle integrado necessita de grande quantidade de conhecimentos tecnológicos extras.

CHIANG (1974) cita o conceito de controle integrado emitido pela FAO, em 1967: "um sistema de manejo de pragas que, no contexto de ambiente associado e dinâmica de populações das espécies pragas, utiliza todas as técnicas e métodos adequados tão compatíveis quanto possível e mantém as populações de pragas abaixo de níveis que causam danos econômicos". Analisando este conceito o autor afirma que as unidades efetivas de operação são de nível governamental, comunitário e agricultor individual, com destaque para esta última que é de operação mais fácil e de retorno mais rápido.

THURSTON (1974), após relacionar os efeitos indesejáveis do uso exclusivo de inseticidas, diferencia manejo de pragas de controle integrado. Segundo esse autor a primeira denominação é mais ampla variando desde um simples método de controle até o mais complexo e sofisticado sistema sendo

que controle integrado, levando em seu bojo a proteção da natureza, é apenas um desses sistemas, ao lado da quarentena, erradicação, legislação, etc.

Segundo SMITH e FALCON (1973), controle integrado é um extenso aparato ecológico para controle de pragas utilizando uma variedade de tecnologia de controle compatíveis num sistema de manejo simples.

BRADER (1974) fornece nova versão do conceito de controle integrado emitido pela FAO, em 1967, e passa a ser "controle de pragas empregando todos os métodos baseados em requisitos econômicos, ecológicos e toxicológicos enquanto dá prioridade aos fatores naturais limitantes e aos níveis limiares de danos econômicos".

BASHIR (1975), no Sudão, relaciona as consequências do uso de inseticidas no algodão tais como a poluição da água de irrigação e rios contaminando posteriormente a água potável; o solo, prejudicando a fauna sob a cultura; e o ar.

THURSTON (1975) alerta para a perda de resistência de plantas a insetos e esse método, juntamente com inseticidas, não são os únicos meios para proteção de plantas nos países em desenvolvimento. Lembra o autor que é essencial que uma formação ecológica para controle de pragas nos países tropicais e subtropicais deve ser introduzido nos programas já existentes dando ênfase para métodos culturais de controle.

A FAO (1975), através do painel de "experts", sugere que a realização de treinamento e pesquisa regional em proteção de culturas economicamente importantes tais como algodão, arroz, milho, sorgo e millet dando ênfase a: (1) identificação das pragas mais importantes e seus inimigos naturais; (2) treinamento de amostragens das espécies encontradas no campo para determinação de suas densidades populacionais; (3) aplicação de medidas de controle baseado nos níveis de controle das espécies pragas; (4) e escolha de técnicas mais adequadas de controle.

ZUÑIGA e SUZUKI (1976) citam a ocorrência de *S. graminum* em trigo cultivado na Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela. Na Argentina está presente desde 1914 onde sempre foi problema sério.

3.2. - Efeitos colaterais de inseticidas

Os fenômenos de ressurgência de pragas chaves e surtos de pragas secundárias foram constatados por vários autores e alguns trabalhos são abordados a seguir.

RIPPER (1956) voltou a enfatizar e insistir na evidência de ressurgência de pragas após a aplicação de inseticidas.

BARTLETT (1956) relata que o parathion, embora controlando o pulgão da alfafa *Therioaphis maculata*, provocou rápida reinfestação após a aplicação com evidente destruição de coccinelídeos que mantinham as populações abaixo do nível de

dano econômico. Neste mesmo trabalho o autor recomenda os inseticidas ●MPA e nicotina em substituição ao parathion preservando-se os inimigos naturais.

Segundo SMITH e HAGEN (1959), a aplicação de malathion e parathion não causa ressurgência se houver poucos alados de pulgões no campo. Porém há ressurgência se ocorrer muitos alados presentes na área pois os inimigos naturais são drasticamente eliminados. Por outro lado o demeton evita a ressurgência devido sua seletividade.

STERN e VAN DEN BOSCH (1959) também constataram experimentalmente a ressurgência após a aplicação de parathion contra *T. maculata* devido a presença de alados nas parcelas tratadas. O mesmo não ocorreu com demeton por ser seletivo.

RIDGWAY et alii (1967) comprovaram a importância dos predadores no controle natural de *Heliothis* spp em algodão. Verificaram que, em dois experimentos realizados, o número de ovos e larvas da praga aumentou a medida que a população de predadores diminuiu devido os efeitos de inseticidas não-seletivos.

BARTLETT (1968) afirma que a evidência de que a destruição dos inimigos naturais foi a causa de surtos de ácaros e/ou pulgões em algodão foi demonstrada por correlação entre a redução dos inimigos naturais e o aumento subsequente das referidas pragas.

HAMILTON e KIECKHEFER (1969) enunciam que o controle integrado se baseia no princípio de que o controle químico

co pode reduzir as populações de pragas ao mesmo tempo que mantém os inimigos naturais diminuindo assim a possibilidade de ressurgência.

WARD et alii (1970) constataram que 10 dias após a aplicação de methidathion, disulfoton e diazinon em sorgo ocorreu menor número de lagartas de *Spodoptera* na testemunha correspondendo em maior população de coccinelídeos aos 3 dias após a aplicação dos produtos.

Segundo CATE e BOTTRELL (1971), o parathion foi o responsável pela ressurgência do ácaro *Oligonychus pratensis* em sorgo, em High Plains, Texas, em 1969. Verificaram também que ethion e disulfoton não tiveram ação contra o ácaro enquanto que somente carbophenothion foi eficiente sobre o mesmo.

Por outro lado em Trans-Pecos, também no Texas, PATE e NEEB (1971) citam que em agosto de 1967, o ácaro tornou-se problema no sorgo devido o uso indiscriminado de acaricidas fosforados. O fenômeno se repetiu em 1968 e os seguintes produtos foram ineficientes contra o ácaro: parathion, demeton, carbophenothion, disulfoton, diazinon, ethion e monocrotofos. Em ensaio realizado por esses autores, em 1971, na mesma área revelaram que também o clorobenzilato, cloropropilato e chlordimeform não foram eficientes no controle do ácaro.

ADKISSON e HANEY (1972) relatam que a lagarta da maçã do algodoeiro causa danos severos ao algodão mas seria mantida sob controle pelos insetos benéficos caso não houvesse pulverizações contra *Anthonomus grandis* e cigarrinhas.

Estudos realizados por TURNIPSEED (1972) em soja comprovaram que monocrotofos a 0,56 l/ha provocou o aumento do número de *Heliothis* em 4 vezes em relação a testemunha sendo inversamente proporcional ao número dos predadores *Nabis*, *Geocoris* e aranhas. Nesse mesmo estudo verificou-se que o carbaryl foi seletivo não provocando o aparecimento de *Heliothis*.

O emprego de dimetoato contra *Lygus hesperus* em algodão, conforme trabalho realizado por EVELEENS et alii (1973), elevou a praga secundária *Spodoptera exigua* à condição de primária após drástica destruição dos predadores de ovos e larvas novas tais como *Nabis americanoferus*, *Geocoris pallens*, *Orius tristicolor* e *Chrysopa carnea*.

CASEY et alii (1974) tiveram o cuidado de aplicar malathion e parathion somente no final do ciclo do algodão contra *Anthonomus grandis* para evitar os tratamentos iniciais na primavera. Isso permitiu a manutenção de insetos e aranhas predadoras na fase inicial que promoveram o controle natural de *Heliothis*, cigarrinhas, *A. grandis* e muitas outras pragas, evidenciando a necessidade de se evitar tratamentos contra as pragas iniciais do algodoeiro.

As pragas chaves do sorgo no Texas, segundo ADKISSON (1975), são a "mosca do sorgo" *Contarinia sorghicola* (Coquillett) e o "pulgão verde" *Schizaphis graminum*. O complexo de ácaros tendo a espécie *Oligonychus pratensis* como principal é considerada praga secundária, mas pode ocasionar surtos

severos face a condições climáticas favoráveis e a tratamentos de inseticidas contra a mosca e o pulgão que destroem a fauna benéfica. Além disso esse ácaro se tornou resistente a todos os acaricidas e só o controle natural é eficiente o que vem demonstrar a importância do controle integrado contra o pulgão e a mosca. O mesmo autor sugere que a estratégia de controle integrado repousa pois na pesquisa de dosagens seletivas contra o pulgão para minimizar os efeitos sobre os artrópodos benéficos.

ROSEN (1975) se refere a pesadas ressurgências de pragas de citrus após o uso de inseticidas não-seletivos, em Israel.

Estudo realizado por VAN STEENWYK et alii (1976) em algodão na Califórnia demonstrou que 0 a 3 pulverizações de monocrotofos, methomyl, dicrotofos, chlordimeform, parathion metílico e azinphosmetil empregados contra a lagarta rosada *Pectinophora gossypiella* foi o regime de tratamentos que menos afetou predadores e que permitiu a menor população de *Heliothis*. Por outro lado 4 a 9 tratamentos com os mesmos inseticidas citados foram totalmente prejudiciais aos predadores e não evitaram maior número de *Heliothis*.

A ressurgência de pragas "chaves" e a promoção de pragas secundárias ao status de pragas chaves devido à destruição dos inimigos naturais dos agroecossistemas induzem ao aumento do número de aplicações de inseticidas que resultam no

aparecimento de raças resistentes. Alguns trabalhos abordam casos que ocorrem em certas áreas e são relacionados a seguir.

Foi observado desde 1961 a 1965 que *Heliothis* em algodão aumentou gradativamente a resistência contra os seguintes inseticidas conforme registra ADKISSON (1969) nos Estados Unidos: DDT, endrin, carbaryl e toxafeno + DDT.

TEETES et alii (1975) constataram que *S. graminum* se tornou resistente: a disulfoton em 30 vezes, em Edmonson, High Plains, Texas, na cultura de sorgo. Os autores se referem à extensão dessa resistência a todos os organofosforados, tais como carbophenothion, azinphosmetil, monocrotofos, phorate, carbofuran granulado e demeton, denominando-se a nova raça de Biótipo-D.

WARD e TAN MONG (1977) determinaram resistência no ácaro *O. pratensis* em 60 vezes a parathion em sorgo além de se mostrar também resistente a carbophenothion e disulfoton.

Com relação a transmissão de vírus por *S. graminum* TOLER e FREDERIKSEN (1971), citam o pulgão como um novo vetor do vírus do mosaico anão do milho em sorgo que continuou se disseminando mesmo depois de ter sido controlado por variedades resistentes.

DANIELS e TOLER (1971) estudaram extensivamente a transmissão do vírus do mosaico de cana como agente causal do MDM (vírus do mosaico anão do sorgo). Verificaram que a transmissão se dá de sorgo para sorgo. A aquisição do vírus pelo pulgão

pode ser feita em 1 a 3 minutos provocando 25% de infecção e em 24 horas mostrou 75% de plantas infectadas. Os inseticidas, mesmo controlando o pulgão, não evitaram o aumento do MDM ficando evidenciado que um pulgão virulífero numa planta é suficiente para infecção.

3.3.- Estudos relacionados ao agroecossistema-sorgo e atividade dos inimigos naturais

Os estudos gerais relacionados ao agroecossistema do sorgo são relatados a seguir.

COSTA LIMA (1938) já referia que as tesourinhas apresentam às vezes hábitos predadores e canibais mas normalmente se nutrem de substâncias vegetais, pólen, poupa de frutas abertas e em decomposição. Tornam-se prejudiciais quando atacam pétalas e outras partes de flores.

COSTA LIMA (1942) consta as espécies *Aphidius brasiliensis* Brèthes, 1918, *A. platensis* Brèthes, 1913 e *Lysiphlebus testataceipes* (Cresson, 1880) como parasitos de pulgões e refere-se à *Aphidencyrtus aphidivorus* como hiperparasito. O autor cita *Pachyneuron* sp, *Horismenus* sp e *Homalotylus flaminus* como os parasitos de sirfídeos, crisopídeos e cocinelídeos, mais comuns no Brasil, respectivamente.

DE BACH et alii (1951) idealizaram um método de avaliar a eficiência de insetos entomófagos no controle biológico de certas pragas. Este consiste em pulverização de subs

tâncias açucaradas com poder atrativo a formigas doceiras cuja atividade de agressão aos inimigos naturais e proteção a pulgões impede a ação daqueles e favorecem a população destes. Os autores sugerem que apesar de ser mais adequado a culturas perenes é possível ser usado em culturas anuais também.

GOODARZY e DAVIS (1958) estudaram os inimigos naturais do pulgão manchado da alfafa *T. maculata* em Utah, Estados Unidos, e encontraram que os gêneros ou famílias e os seus picos populacionais foram: *Chrysopa*, 13 de julho e 24 de agosto; Syrphidae, 14 de setembro; *Geocoris*, 13 de julho; *Nabis*, 15 de junho e 27 de julho; Coccinellidae, 27 de julho. Entre as espécies de predadores há destaque para larva de *Chrysopa prolabunda* que consome 15,2 pulgões por dia, em média. Verificaram também que parathion a 0,1 kg/ha reduziu todos os predadores drasticamente 3 dias após, havendo total recuperação aos 12 dias.

SMITH e HAGEN (1959) verificaram que a associação entre coccinelídeos e o fungo *Entomophthora* sp reduziu o pulgão da alfafa a baixos níveis populacionais por ocasião do final do primeiro período de corte da alfafa.

SIMPSON e BURKHARDT (1960) avaliaram que a larva de Chrysopidae consome, em média, 33,6 pulgões por dia; *Coleomegilla maculata lengi* consome 46,2 pulgões; *Cycloneda munda*, 30,4 pulgões; *Olla abdominalis*, 45,0; e Syrphidae, 33,2.

BARTLETT (1961) estudou a influência de formigas sobre parasitos, predadores e cochonilhas. Ficou evidenciado que a formiga argentina *Iridomyrmex humilis* Mayr. pode afetar parasitos de curto tempo de oviposição resultando em 27,4 a 98,4% de redução no parasitismo dependendo da espécie. Entre os predadores, adultos de *Scymnus* spp sofrem alta agressividade de formigas porém o predador tem alta capacidade de evitar a agressora; larvas são agredidas moderadamente mas também evitam facilmente a agressora, podendo, porém, serem capturadas. Para adultas de *Chrysopa majuscula* Banks, as formigas têm alta agressividade assim como o predador tem alta capacidade de evitar as agressões; as formigas são altamente agressivas as larvas do crisopídeo porém estes evitam aquelas apenas moderadamente, podendo ser capturadas.

COSTA LIMA (1962) cita o parasito *Aphidencyrthus aphidivorus* (Mayr, 1875) (Hymenoptera, Encyrtidae) parasitando o pulgão *Anuraphis schwartzi* e outros afídeos e acrescenta que é do tipo de reprodução por poliembrionia. Com relação a *S. graminum* o autor cita *Diaeretiella rapae* (M' Intosh, 1855) como parasito e é hiperparasitado por *Charips brassicae* (Ashmead, 1807) e *C. griotis* De Santis, 1937. *Aphidius testaceipes* e *A. platen-sis* (Hym., Aphidiidae), apresentando o subgênero *Lysiphlebus*, também parasitam *S. graminum*.

MOK YUN e RUPPEL (1964) afirmam que o coccinélido *Coleomegilla maculata lengi* Timb. é inimigo natural de ovos e larvas de coleopteros pragas e lepidopteros em milho e algodão embora os pulgões sejam os preferidos.

WHITCOMB e BELL (1964) analisaram os hábitos dos predadores em algodão chegando aos seguintes resultados: *Chrysopa oaulata* consome mais de 42 ovos de *Heliothis* por dia, e de uma maneira geral atacam ovos de lepidopteros, pulgões e qualquer inseto pequeno de consistência mole; *Coleomegilla maculata* (De Geer.) e *C. sanguinea* foram vistas atacando ovos de *Heliothis* spp, *Alabama argillacea*, *Spodoptera frugiperda*, *Prodenia ornithogalli* e pequenas larvas de *Heliothis* spp; a maior parte das espécies de *Scymnus* atacam pulgões porém algumas também consomem ácaros; os sirfídeos *Toxomerus germatus*, *Allograpta obliqua* e *Sphaerophoria robusta* preferem pulgões e insetos moles.

SMITH (1965) aponta a necessidade de maiores estudos dos organismos afidófagos baseados na importância da especificidade e manipulação de populações através do uso de produtos químicos, alimentação suplementar e alimentos alternativos. O autor indica que face a grande viabilidade dos pulgões não é possível fazer generalizações facilmente.

HARDING (1965), em estudos realizados em High Plains, Texas, USA, observou que havia uma espécie de ácaro predador, uma espécie de aranha, cinco espécies de insetos predadores e duas espécies de vespinhas parasitas atacando a mosca do sorgo (*C. sorghicola*). Cita também que, segundo outros autores, *Heliothis* spp é muito predada e parasitada antes de se desenvolver em lagarta daninha.

DOUTT e NAKATA (1965) observaram que a manutenção de habitats diversos aumentou o controle biológico de ci

garrinhas em videira o que foi feito com o plantio intercalar de amora preta.

NEWSON (1967) indica que muitas espécies de insetos e ácaros pragas são frequentemente mantidas sob controle por insetos, ácaros e aranhas benéficos nos agroecossistemas. Entretanto tais pragas podem ressurgir rapidamente após aplicações de inseticidas fazendo com que outras sem importância o passam ser.

KIEKHEFER e MILLER (1967), estudando a flutuação populacional de predadores de pulgões em Dakota do Sul, em cereais, durante o período de 1963 a 1965, verificaram ocorrer dois picos populacionais de predadores sendo o primeiro no início de maio e o segundo no final de junho. Os autores encontraram também que não havendo correlação estatisticamente significativa entre adultos e larvas em dado local indicou que o aumento de populações de predadores em cereais depende antes de tudo da migração de outras culturas. As amostragens foram feitas em 18 locais durante 1963 e 27 locais em 1964 e 1965 baseado em 200 redadas por local sendo que os pulgões foram contados em 12 metros lineares de ruas. Os predadores mais abundantes segundo os autores foram coccinelídeos, *Nabis fergus* e crisopídeos.

A eficiência de crisopídeos no controle biológico de ovos e lagartas de *Heliothis* spp em algodão foi comprovada por RIDGWAY e JONES (1968) alcançando uma redução de 76 e 82% após a liberação de 400.000 larvas e 800.000 ovos de *Chrysopa carnea* Stephens por acre na presença de outros hospedei-

ros alternativos em abundância. Sem estes últimos em abundância a eficiência foi de 99% após liberação de 400.000 larvas de *C. carnea*.

KOWALSKA (1968) observou que *Chrysopa carnea*, além de predação de pulgões, cochonilhas etc. ataca ovos e larvas de *Spodoptera litoralis*.

HAGEN e VAN DEN BOSCH (1968) citam que para ocorrer epizootias de *Entomophthora aphidis*, fungo entomógeno, em pulgão *Acyrtosiphum pisum* foi necessário 11,2 mm de precipitação por dia com UR de 81,2%, evidenciando a importância da chuva para tais epizootias.

SCHNEIDER (1969), estudando a bionomia e a fisiologia de sirfídeos afidófagos, observou que *Diplazon laetatorius* é o parasito (Hymenoptera) mais comum e universalmente distribuído e cita outras espécies ocorrendo: (1) na Califórnia: *Syrphoctonus maculifrons*, *S. pacificus*, *Homotropus decoratus*, *H. humeralis*, *D. laetatorius*, *D. orbitalis*, *Bothriothorax californicus*, *B. nigripes*, *B. faridi*, *Syrphophagus smithi*, *Pachyneuron allograpta*, *Conostigmus zaglouli*, *C. timberlakei*; (2) Inglaterra: *D. laetatorius*, parasitando dentre outras *Sphaerophoria scripta*; *D. signatus* parasitando *S. scripta* e *S. flavicauda*; *Pachyneuron formosum* incidindo sobre *S. scripta*; e *Lugocerus* sp. sobre *S. scripta*; etc.

PALMA e CARRILLO (1969) efetuaram levantamentos populacionais de insetos benéficos em alfafa, trigo, sorgo, tre

vo e algodão no México, em áreas tratadas e não tratadas com inseticidas. Em sorgo as observações foram as seguintes: *coccinélido Hippodamia* sp, ocorreu em 4 picos sendo em 28 de maio, 18 e 25 de junho e 9 de julho, este último e maior com 15 adultos/100 redadas; *Nabis* sp, 11 de junho (7/100 redadas); *Chrysopa* sp, 21 de maio (6/100 redadas); *Orius* sp, 21 de maio e 23 de junho (7/100 red.), sirfídeos adultos, 21 e 28 de maio (7/100 red.), 9 de junho (3/100 red.). O ciclo do sorgo considerado para estudo foi de maio a agosto.

NEGM e HENSLEY (1969) citam as tesourinhas (Dermaptera) *Doru aculeatum* (Scudder) e *Anisolabis annulipes* (Lucas) e os neuropteros *Chrysopa* sp atacando ovos de *Diatraea saccharalis*. O estudo foi realizado na Louisiana e nada menos do que 9 espécies de aranhas foram observadas predando ovos e larvas da broca da cana que tem certa importância como praga secundária em sorgo também.

COVARRUBIAS (1969), estudando a flutuação populacional de artrópodos benéficos em algodão em Costa de Hermosillo, México, encontrou que os predadores mais abundantes por 100 redadas realizadas entre maio e setembro foram: *Chrysopa* sp entre junho e setembro em dois picos; aranhas, em meados de julho; *Cycloneda sanguinea* e *Olla abdominalis*, em junho e julho; *Scymnus* spp, a espécie menos abundante, os picos mais altos foram em maio e junho. Esta última é referida como predadora de ácaros, pulgões e tripes. O autor não recomenda aplicação de defensivos no início do ciclo para assegurar o equilíbrio biológico possível.

COVARRUBIAS et alii (1969), trabalhando em trigo, também na Costa do Hermosillo, fizeram amostragens através de 400 redadas semanalmente, em 1968 e 1969, nos meses de fevereiro a abril, para estudos de flutuação populacional de artrópodos inimigos naturais de *S. graminum*. Os picos foram: sirfídeos: fevereiro a meados de março (1968) e, meados de março e final de abril (1969); aranhas, meados de fevereiro a fins de março 1978; meados de fevereiro e final de abril (1969); *Chrysopa* sp: março a abril (1968) e, março a abril (1969); *Aphidius testaceipes*: final de fevereiro e março (1968) e, final de março e meados de abril (1969). Em épocas de maior abundância de artropodos benéficos pode-se evitar aplicações de inseticidas para não haver destruição dos mesmos.

Segundo levantamento efetuado por DICKSON e LAIRD Jr. (1969), dentre os hospedeiros de *S. graminum* que ataca sorgo, os mais importantes são o trigo, cevada, aveia, e capim sudão. Segue-se o capim maçambará (*Sorghum hapelense*) como de média suscetibilidade ao pulgão; milho e grama bermuda (*Cynodon dactylon*) como de ocorrência ocasional.

WHITE et alii (1969) recomendam o exame de todas as plantas encontradas em um metro linear de rua, em 3 ou mais locais no campo e contagem de todos os insetos encontrados, como método ideal de amostragem. Afirmam também que o uso de rede entomológica é mais apropriado para coleopteros e vaquinhas adultas.

Além de citarem que *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) e *R. padi* (L.) também são pulgões que ocorreram em sorgo, em embora sem importância econômica, JACKSON et alii (1970) relacionam *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson), *Aphelinus nigritus* Howard e *A. varipes* (Forester) como parasitos primários e *Aphidencyrthus aphidivorus* (Mayr), *Pachineuron siphonophorae* (Ashm.), *Asaphes lucens* (Provancher) e *Charis* sp como parasitos secundários, sendo os primeiros (de ambas categorias) os mais abundantes no Texas. Os autores afirmam que *A. aphidivorus* pode parasitar a própria espécie sendo pois parasito terciário também.

AFIFY e FARGHALY (1970) afirmaram que a tesourinha *L. riparia* é de grande importância no Egito, consumindo 80 vezes mais ovos de *Spodoptera* do que os adultos de *Coccinella* (Coccinellidae).

ESTRADA e CARRILLO (1970), estudando a importância da fauna entomológica do algodoeiro na Comarca Lagunera, no México, observaram que *Chrysopa* sp e *Scymnus* foram os predadores mais importantes e abundantes nos meses de junho e julho pelas condições do local de estudo.

HAGEN et alii (1970) mostraram que a distribuição de substâncias alimentares por meio de pulverização para inimigos naturais em alfafa e algodão pode aumentar a predação sobre pulgões e lagarta da maçã *Heliothis zea*. A indução de oviposição de *Chrysopa* e coccinelídeos no campo fornecendo-se "honeydew" e pólen na forma de pulverização reduziu as popula-

ções de pulgões na alfafa e lagarta da maçã no algodoeiro a níveis subeconômicos.

HOLDSWORTH, Jr. (1970), abordando os pulgões e seus inimigos naturais no controle integrado em um pomar de maçã no Ohio, Estados Unidos, registraram a seguinte sequência de proporção sirfídeo:pulgão, em 1966:1:729, 1:28, 1:32, 1:27 e 1:7.

BOTTRELL (1971a) enfatiza que o valor dos patógenos, parasitos, insetos predadores, aranhas e ácaros predadores no controle natural de pragas do sorgo não está ainda devidamente esclarecido e isso está ocorrendo devido à falta de atenção da pesquisa para esse fato.

De acordo com SMITH (1972a), as mudanças nos tratamentos culturais tais como a substituição da capina manual pelo herbicida e a cobertura vegetal no lugar da cultura no limpo podem ter efeitos nas densidades dos insetos.

BARBULESCU (1973), realizando ensaios de sorgo visando estudar a eficiência de densidade de plantio e espaçamento sobre a população de *S. graminum*, verificou que esses dois fatores não tem importância como meios para se evitar o ataque do pulgão.

FALCON e SMITH (1973) indicam que em termos de controle integrado é necessário considerar as pragas e seus inimigos naturais mesmo fora da área específica da cultura, como por exemplo, nos hospedeiros intermediários e áreas não cul

tivadas. Nesse particular GONZALES (1975) menciona que em culturas perenes, a manutenção de vegetação em cobertura ou ervas daninhas serve como reservatório para manutenção de inimigos naturais e algumas pragas.

WEIRES e CHIANG (1973) citam várias espécies de aranhas predadoras em geral e em especial *Lephthyphantes* sp notando-se a presença de pulgões em sua teia.

WALKER et alii (1973) observaram que o parasito *Lysiphlebus testaceipes* foi o mais abundante em High Plains atacando *S. graminum*, Biótipo C, com 56% do total. Juntamente com dois hiperparasitos, *Charips* sp e *Pachyneuron siphonophorae*, concorreram com 98% do total coletado. *Diaeretiella rapae* (Hym. Braconidae) foi identificado pela primeira vez no sorgo embora mais conhecido como parasito do pulgão da couve *Brevicoryne brassicae*. Outros hiperparasitos identificados foram *Asaphes lu*cens (Provancher) (Pteromalidae), *Aphidencyrtus* ; *aphidivorus* (Mayr) (Encyrtidae) e *Tetrastrichus minutus* (Howard) (Eulophidae). Segundo os mesmos autores quatro semanas após o pico do pulgão, ocorreu um parasitismo de 100% por *L. testaceipes*, baseado em pulgões mumificados. Apesar da alta porcentagem de mumificados não foram criados adultos de *L. testaceipes* porque havia alta taxa de hiperparasitismo por *Charips* sp e *P. siphono*phorae.

No Brasil, GUAGLIUMI (1973) referiu-se à tesourinha *Doru lineare* Esch. como predadora de ovos de *Diatraea saccharalis* e ninfas de cigarrinhas, em cana-de-açúcar, no Nordeste.

RAMALLO (1973), na Argentina, observou pulgões *Acyrtosiphum pisum* em alfafa e *S. graminum* em trigo infectados pelo fungo *Entomophthora aphidis*, indicando o patógeno como bastante promissor no controle biológico dos afídeos..

Nos Estados Unidos, SHEPARD et alii (1973) consideraram a tesourinha *Labidura riparia* (Dermaptera, Labiduridae) eficiente predadora de ovos e larvas de lepidopteros.

BRADER (1974) aponta os fungos do gênero *Entomophthora* e microhimenopteros com boas perspectivas no futuro do controle de pulgões.

DOWNES (1974) afirmam que larvas de *Chrysopa* foram observadas se alimentando de nectar e "honeydew" no campo. Com base nisso o autor alimentou *Chrysopa* com solução açucarada, no laboratório, obtendo êxito. Concluiu que talvez "honeydew" sirva de indício para que o predador encontre a presa que é o pulgão.

Em trabalho realizado por TYLER et alii (1974) foram identificadas as espécies de parasitos *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) e *Pachyneuron siphonophorae* (Ashmead).

CHAPIN (1974), em estudo taxonômico da família Coccinellidae que ocorre na Louisiana cita o gênero *Scymnus* Kugelann, 1794, pertencente à tribu Stethorini Dobzhansky, 1924 e à subfamília Scymninae Sasaji, 1968.

Segundo LONGWORTH e RUDD (1975), certas práticas culturais como por exemplo a manutenção de vegetação natural

adajacente serve para aumentar a participação dos agentes biológicos no controle biológico de pragas nos agroecossistemas.

WIESE (1975) assegura que é possível o plantio de sorgo em sequência ao trigo no sistema de cultivo mínimo diminuindo os custos e aumentando o rendimento. A manutenção de vegetação contínua e ervas daninhas cobrindo o solo durante todo o ano pode favorecer a população de inimigos naturais.

SASABA e KIRITANI (1975) demonstraram através de simulação por computador, que as aranhas são capazes de reduzir a cigarrinha verde do arroz *Nephotettix cincticeps* a baixas populações quando há balança favorável entre ambas e isso pode ser conseguido com o uso aprimorado de inseticida seletivo. As espécies de aranhas identificadas foram *Lycosa* spp e *Oedothorax* spp.

FERRON (1975) usou preparações de conídios e micélios das espécies de fungo *Entomophthora thaxteriana* e *E. sphaerosperma* (Phycomycetes, Entomophthorales), em pulverização contra *Aphis frangulae* com eficácia. A segunda espécie usada contra *Rhopalosiphum padi* alcançou 92% de eficiência às 48 horas após o tratamento.

Em observações contínuas durante o ano de 1973, NEWSOM (1975) afirma que somente a tesourinha *Labidura riparia* juntamente com *Orius insidiosus* e *Spanogonicus* sp foram vistos predando ovos da lagarta da soja durante um período de 144 horas. Nesse mesmo trabalho o autor estudou a flutuação popula

cional da tesourinha em vários agroecossistemas na Califórnia do Sul e verificou que em soja ocorreu um pico maior em setembro e outro menor no final de julho. Essa espécie de *Dermaptera* foi encontrada também em, algodão e milho, não ocorrendo porém, em florestas e pastagens.

VAN DEN BOSCH (1975) assevera que já foram desenvolvidas no mundo grande número de programas de controle integrado bem sucedidos durante o último quarto de século. Segundo esse autor o controle biológico teve especial participação nestes programas principalmente aquele de ocorrência natural nos agroecossistemas. O controle biológico natural será ainda por muito tempo o componente chave nos sistemas de manejo de pragas no futuro conforme relata o autor em seu trabalho tratando do controle biológico de insetos por predadores e parasitos.

Ammar e Farrag (1974), citados por WALKER e NEWMAN (1976) observaram *L. riparia* subindo plantas de algodão para consumir ovos de *Spodoptera littoralis* Bishara. Os mesmos autores constam também Carner et alii (1974) que verificaram que o aumento da população de *L. riparia* está intimamente relacionando com o pico populacional de várias espécies de lepidopteros em soja.

BUXTON e MADGE (1976) estudaram a evolução da tesourinha *Forficula auricularia* como predadora do pulgão *Phorodon humuli*. As ninfas I, II, III e IV consumiram 18,3, 29,7, 46,2 e 88,9 pulgões por dia. As fêmeas e os machos predaram

134,2 e 108,4 pulgões/dia, respectivamente. Além de *P. humuli* esse dermaptero preda as seguintes espécies de pulgões: *Aphis fabae*, *Acyrtosiphum spartii*, *Aphis pomi*, *Eriosoma lanigerum* e *Brevicoryne brassicae*.

GONÇALVES e GONÇALVES (1976) identificaram as seguintes espécies de sirfídeos predadores de: *Toxoptera citricidus*, no Brasil: *Allograpta exotica* (Wied), *Ocyptamus argentinus*, *O. gastrostactus* (Wied) e *Pseudodorus clavata* (F.).

Em Recife, Brasil, LEAL et alii (1976) identificaram as seguintes espécies de sirfídeos atacando *Toxoptera citricidus*, em citrus: *Ocyptamus gastrostactus*, *Pseudodorus clavatus*, *O. dimidiatus* (F.), *Toxomerus watsoni* (Curran), *T. lacinosus* (Loew) e *Allograpta annulipes* (Macquart).

LOPEZ e TEETES (1976) estudaram as flutuações de pulgões e seus predadores em sorgo e a relação destes com algodão. As contagens foram visuais e se basearam em número médio de predadores e pulgões por planta. O afídeo *R. maidis* infesta o sorgo desde a germinação e alcança um pico dois meses após o plantio, ou seja, quando a planta apresenta 4 folhas definitivas. *S. graminum* atinge um pico quando a planta dispõe de 4 folhas, ou seja, dois meses após o plantio e um segundo pico com 7 folhas ou três meses após. Os predadores ocorreram em 2 picos, sendo um em 2 meses e outro 100 dias após, com o primeiro coincidindo com pico de ambos os pulgões. Pelos resultados, o número de predadores geralmente corresponde a 75-110 vezes menor do que o número de pulgões no mesmo método de amostragem utilizado. O apa

recimento de *R. maidis* ocorrendo antes de *S. graminum*, segundo os autores, ao mesmo tempo que não causa dano severo, é de suma importância como fonte inicial de alimento aumentando a população de predadores. As condições meteorológicas indicaram que pulgões e predadores também são afetados por precipitação pluviométricas e baixas temperaturas. Nos 3 anos de estudos as aranhas foram predominantes no início da estação. A joaninha *Hippodamia* spp foi o predador mais abundante no restante da estação seguindo-se *Chrysopa* spp., *Scymnus* spp, *Syrphus* spp, *Orius* spp e *Geocoris* spp raramente ocorreram em número extremamente grande.

3.4.- Estudos relacionados a inseticidas quanto à eficiência contra *S. graminum* e seletividade a inimigos naturais, e nível de dano econômico.

Um dos primeiros trabalhos sobre seletividade de inseticidas foi feito por CAMPBELL e HUTCHINS (1952) em algodão contra insetos predadores. Os predadores foram *Scymnus* sp, *Coleomegilla maculata*, *Geocoris punctipes* e *Nabis ferus*. Muitos inseticidas testados se apresentavam em código, porém, o que menos afetou *Scymnus* sp foi chlordane a 1,12 kg/ha de p.a. causando 17% de mortalidade.

Utilizando parcelas de 18 x 85m de algodão e 9 x 74m de alfafa, VAN DEN BOSCH et alii (1956) testaram inseticidas usuais contra vários predadores. As diferenças entre inseticidas quanto a seletividade só foram observadas até 3 ou 4

dias após as pulverizações para algodão e alfafa, respectivamente. O estudo revelou que demeton, malathion e parathion a 0,22, 0,8 e 0,22 l/ha foram altamente tóxicos a *Hippodamia convergens*, larvas e adultos. Revelou também que demeton causou mortalidade a coccinelídeos e sirfídeos por se alimentaram de pulgões vivos intoxicados. Parathion foi o mais tóxico a *Geocoris*, *Nabis* e *Hippodamia*.

BARTLETT (1958) apontou o demeton como o inseticida menos tóxico a adultos e larvas de *Hippodamia convergens* após bioanálises de laboratório com o coccinelídeo e o pulgão da alfafa *T. maculata*. Por outro lado o parathion e malathion, desfavoreceram *H. convergens* em relação ao pulgão. Nesse mesmo trabalho pulverizaram-se pulgões mumificados de *T. maculata*, parasitados por *Aphelinus semiflavus* e *Praon palitans* e demeton mostrou-se menos prejudicial à emergência dos parasitos em relação a parathion e malathion nas dosagens de 1,5, 0,78 e 0,6 kg/ha, respectivamente. Pelos resultados o demeton foi o seletivo mais recomendado do ponto de vista econômico e persistência residual.

DANIELS (1958), testando vários inseticidas quanto à eficiência ao pulgão *S. graminum*, dentre os quais Thiodan (0,55 l/ha) e parathion (0,57 l/ha), não constatou diferença significativa na produção cuja infestação variou de 232 a 456 pulgões por 0,33 m lineares de ruas. A testemunha, com 456 pulgões, inicialmente, evoluiu para 1383, 705, 356 e 2 pulgões aos 4, 11, 17 e 28 dias após os tratamentos sem perda na produ

ção. A redução natural foi devida à presença de *Hippodamia convergens*. As amostragens se basearam no número de pulgões por 0,33 m de ruas em 3 locais por parcela.

HALL e DUNN (1959) estudaram os efeitos de inseticidas sobre os fungos *Entomophthora exitialis* e *E. coronata*. Demeton e malathion pareceram possuir ação fungicida enquanto que carbophenothion foi letal a ambas as espécies afidógenas. A análise foi feita na parte vegetativa do fungo e, não sendo os esporos afetados por inseticidas, é provável que os programas de inseticidas recomendados permitam o reaparecimento dos fungos sob condições favoráveis.

PADILLA e YOUNG (1959) após ensaios de campo e de laboratório contra o pulgão manchado da alfafa *Therioaphis maculata* concluíram que os inseticidas mais seletivos a *H. convergens* foram BHC, dimetoato, endosulfan e demeton, e os menos seletivos foram parathion metílico, parathion e trichlorfon.

STERN e VAN DEN BOSCH (1959), utilizando parcelas de 22 x 10 m de alfafa e amostragem de coccinelídeos por 0,33m, em 15 pontos ao acaso para alfafa nova, 48 e 72 horas após, verificaram que malathion e demeton a 0,26 e 0,19 l/ha causaram respectivamente 94 e 51% de mortalidade 2-3 dias após e 60 e 36%, 6 dias após. Num segundo experimento com alfafa próximo do corte as amostragens se basearam em 200 redadas/parcela, 1 e 3 dias após; nesse caso o parathion a 0,14 e demeton a 0,08 l/ha causaram: (1) 68 e 15% de mortalidade para adultos e 100 e 0%

para larvas de coccinelídeos a 24 horas bem como 82 e 23% para adultos e 100 e 0% para larvas a 72 h.; (2) sirfídeos foram afetados em 0 e 16% para adultos, e 100 e 86% para larvas a 24 h bem como 38 e 0% para adultos e 92% e 100% para larvas a 72 h; *Chrysopa* sp foi afetada a 24 hs após em 99 e 42% respectivamente e a 72 horas em 93 e 31%; (3) as aranhas foram reduzidas em 4 e 0% a 24 horas após, e em 22 e 0% a 72 horas após os tratamentos per parathion e demeton respectivamente. Em terceiro experimento, os autores testaram demeton em subdosagens. Na base de 28,2 e 43,9 g/ha, aos 7 dias após a aplicação, a eficiência contra *T. maculata* foi de 99%.

Em um quarto ensaio, os mesmos autores testaram malathion, parathion e duas dosagens de demeton a 0,266 0,106, 0,020 e 0,042 kg/ha, respectivamente, sobre coccinelídeos, sirfídeos e *Chrysopa* sp. As parcelas mediam 100 x 10 m com amostragens por meio de rede entomológica aos 10 minutos, 24 e 48 horas após. Demeton a 0,02 kg/ha afetou os coccinelídeos adultos e larvas em 50 e 68% em 24 horas, e 25 e 76% em 48 horas respectivamente; a 0,042 kg/ha as porcentagens de redução foram 9 e 0% em 24 horas, e 38 e 58% em 48 horas, respectivamente. Sirfídeos adultos não sofreram redução em 24 e 48 horas sob a dosagem maior porém as larvas foram reduzidas em 80 e 86% em ambas as avaliações, respectivamente. Na dosagem menor as larvas foram reduzidas em 80 e 100% e adultos em 50 e 100%, respectivamente. Demeton nas duas dosagens não afetou *Chrysopa* sp, adultos, com mortalidade nula. Malathion e parathion foram al

tamente tóxicos a todas as espécies citadas.

Em ensaios com parcelas de 20 x 50 m os autores referidos testaram os mesmos produtos anteriores a 0,084, 0,272, 0,028 e 0,056 kg/ha sobre o parasito *Praon pallitans* e coccineídeos. *P. pallitans* foi reduzido pelo parathion em 67 e 35% em 24 e 72 horas. Malathion reduziu a vespinha em 56 e 42% enquanto que demeton a 0,028 kg/ha a reduziu em 20 e 25% e 0,05 kg/ha, em 4 e 25% a 24 e 72 horas, respectivamente. Nesse ensaio, pulgões munificados contendo casulo de *P. pallitans* foram coletados 24 horas após e esperados emergirem adultos, em laboratório. Nenhum dos inseticidas mencionados afetou o parasito na fase de pupa.

STERN et alii (1959) testaram trichlorfon e outros produtos sobre insetos entomófagos. Verificaram que parathion a 0,56 kg/ha causou 53% de redução de sirfídeos adultos e 67% a *Chrysopa* sp, um dia após a pulverização. Trichlorfon a 0,280 kg/ha não afetou *Chrysopa* sp e sirfídeos. Nesse estudo os autores utilizaram parcelas de 36 x 12 m e as contagens foram baseadas em 100 redadas por parcela efetuadas a 1, 2, 5 e 9 dias após. Houve diferenças estatísticas até os 5 dias sem ocorrência de migração entre as parcelas. Nas parcelas tratadas com parathion e malathion ocorreram ressurgências do pulgão *T. maculata* em alfafa após o 5º dia, enquanto que na testemunha o afídeo ficou sob controle.

O'BRIEN (1961), abordando a toxicidade seletiva de inseticidas, enfatiza que seletividade do tipo ecológica e

fisiológica, definidas por Ripper (1951), podem ser caracterizadas num só produto e cita OMPA como exemplo por ser sistêmico e seletivo de contato.

SHOREY (1963) coletou 25 pulgões da espécie *Brevicoryne brassicae* por parcela parasitados por *Diaperetiella rapae* um dia após pulverizada com demeton, parathion, dimetoato e endosulfan. Demeton a 0,35 kg/ha proporcionou 88% de emergência de parasitos dos pulgões mumificados. Parathion a 0,57 e 0,25 kg/ha permitiu apenas 35 e 24% de emergência. Dimetoato e endosulfan a 0,21 e 0,28 kg/ha permitiram 96 e 86% de emergência respectivamente. Com base nesses resultados e ensaios de campo com *H. convergens* o autor concluiu que demeton é seletivo a *D. rapae* e ao coccinelídeo, enquanto que endosulfan também é seletivo ao parasito porém de baixa toxicidade ao coccinelídeo em questão.

Face a possibilidade de ataque de ácaros tetrânicos devido a morte dos inimigos naturais destes por inseticidas BARTLETT (1964a) apresenta resultados referentes ao ácaro predador adulto *Amblyseius hibisci*. Demeton a 0,03 kg/100 l foi classificado de média a alta toxicidade em condições de campo enquanto que endosulfan nas mesmas condições porém a 0,66 kg/100 l foi de inócuo a baixa toxicidade.

BARTLETT (1964b) realizou um extenso estudo de toxicidade de cerca de 60 defensivos sobre ovos, larvas e adultos de *Chrysopa carnea* chegando à seguinte classificação para

alguns produtos: (1) para ovos, somente óleos minerais, parathion + óleo e malathion + óleo foram altamente tóxicos; (2) para larvas, os produtos dimetoato, demeton, clorobenzilato, dicofol, naled, entre outros, foram classificados como não tóxicos; enquanto que ethion foi moderadamente e carbaryl, diazinon, carbophenothion, fenthion, endosulfan, malathion, parathion, phosphamidon, toxafeno, mevimphos, heptacloro e outros foram altamente tóxicos; (3) para adultos, clorobenzilato, dicofol, enxofre, trichlorfon, etc, foram de baixa; demeton e naled, de média; e carbaryl, carbophenothion, dicrotophos, dimetoato, diazinon, endosulfan, ethion, fenthion, heptacloro, malathion, mevimphos, parathion, phosphamidon e toxafeno, dentre outros, foram de alta toxicidade.

VAN DEN BOSCH (1965), abordando a prática do controle integrado, enfatiza a importância do endosulfan como eficiente contra o ácaro *S. pallidus* em morango e moderadamente tóxico aos fitoseídeos predadores conferindo uma ação associada endosulfan + fitoseídeos que resulta em aumento da produção. O mesmo ocorre com videira na qual se usa endosulfan contra cigarrinhas em Tulare County, California. *Aphidius matricariae* e coccinelídeos exercendo controle natural de *Myzus persicae* em pimentão juntamente com endosulfan, disulfoton, e dimetoato como seletivos formam a base do controle integrado dessa cultura na California, segundo o autor.

BARTLETT (1966) realizou testes de inseticidas misturados com substâncias adocicadas para estudar aceitação e

toxicidade por parte de hymenopteros parasitos e coccinelídeos predadores. Dos resultados concluiu que diazinon, clorobenzilato e endosulfan foram de baixa toxicidade; lindane e óleo, de média; e dicrotofós, carbaryl, demeton, dimetoato, fenthion, malathion, mevinphos, parathion e phosphamidon foram de alta toxicidade. Os coccinelídeos utilizados pertencem aos gêneros *Lindorou*s, *Cryptolaemus* e os parasitos aos gêneros *Metaphycus* e *Aphytis*.

Conforme LEIGH e BLACK (1966), monocrotofos, dicrotofos, naled, malathion, phosphamidon e toxafeno + DDT, usados contra *Lygus* sp em algodão na California, em 1963 e 1964 , provocaram efeitos adversos sobre os inimigos naturais incluindo-se *Chrysopa*(larvas) e ácaros predadores.

NEWSON (1967) afirma que muitas espécies de insetos e ácaros pragas são mantidos sob controle por insetos benefícos, aranhas e ácaros. Defensivos não seletivos destroem esses benéficos cuja ausência proporciona o aparecimento de pragas secundárias.

RIDGWAY et alii (1967) estudaram os efeitos de inseticidas sistêmicos sobre as populações de artrópodos preadores e *Heliothis* spp em algodão. Em algodão não tratado a joaninha *Scymnus* spp foi o predador mais abundante. Toxafeno + DDT em pulverização e disulfoton granulado no solo não afetaram o complexo de aranhas, *Syemnus* spp e microhimenopteros. Por outro lado monocrotofós (0,56 kg/ha) aplicado no tronco causou a redução de 64% nas aranhas e 82% em *Scymnus* spp. Aldicarb no

solo (1 kg/ha) reduziu a ambos os grupos de predadores em 39 e 38%, respectivamente.

RIDGWAY e LINGREN (1967), após bioanálise de 5 inseticidas sobre vários insetos predadores chegaram à seguinte classificação de seletividade: (1) *Chrysopa* sp: triclorfon > demeton > phosphamidon > dicrotofos > parathion metílico; *Hippodamia convergens*: trichlorfon > demeton > phosphamidon > metil parathion > dicrotofos.

BARTLETT (1968), em ensaios de laboratório, confirmou a seletividade do demeton em favor das joaninhas *Stethorus* sp e *Hippodamia convergens*, neuroptero *Chrysopa* sp, larvas e adultos, ácaro *Amblyseius hibisci* sendo porém de média a alta toxicidade a microhimenopteros. Em contrapartida, endosulfan, parathion e malathion foram altamente tóxicos a todos os inimigos naturais estudados. O mesmo ocorreu com dimetoato, com exceção de larva de *Chrysopa* para a qual foi de baixo efeito.

Visando observar a emergência de parasitos associados ao pulgão *A. brassicae* em programa de controle químico, GODFREY e ROOT (1968) coletaram 20 pulgões mumificados por parcela tratada com carbaryl (1,12-1,68 kg/ha) em condições de campo e esperaram a emergência colocando um pulgão por cápsula de gelatina isoladamente. Os parasitos emergidos foram *Diaeretiella rapae* como primário e *Charips brassicae* e *Asaphes fletcheri* como secundários com proporção de 47% para primário e 45,6% para secundários. Os autores obtiveram a emergência de

877 parasitos do total de 1384 pulgões parasitados e tratados, o que indicou que carbaryl não tem boa penetração nos mumificados.

LASTER e BRAZZEL (1968) compararam populações de predadores em algodão sob programa de controle com malathion em aplicações a 0,39 e 0,78 l/ha no início e 1,12 l/ha no final do ciclo. O inseticida afetou *Scymnus* spp em 71% em 1964 e 63% em 1965, respectivamente, a 3 e 5 dias após os tratamentos, no início do ciclo. No final do ciclo a mesma espécie foi reduzida em 100%. *Chrysopa* sp, em 1964, foi reduzida em 16% no início e 100% no final do ciclo. As aranhas foram reduzidas em 63% (1964) e 0% (1965) no início, e 100% (1964) e 80% (1965) no final.

LINGREN et alii (1968), que trabalharam com algodão, procuraram determinar o efeito de inseticidas sobre controle biológico de *Heliothis* spp e encontraram que as aranhas foram mais afetadas por toxafeno + DDT e monocrotofos do que por phosphamidon, trichlorfon e dicrotofos. A joaninha *Scymnus* sp, por outro lado foi mais prejudicada por monocrotofos, dicrotofos e phosphamidon e menos por trichlorfon e toxafeno + DDT.

O desenvolvimento de inseticidas seletivos foi abordado por ASHRAFF (1969) e cita que um produto de largo espectro teve um custo de 2.918.000 dólares. Estimou-se o mesmo custo para um inseticida seletivo porém o seu uso é mais restrito e de menor possibilidade de venda. Enfatiza, entretanto, que as fábricas que descobrem inseticidas seletivos se adaptam prontamente aos programas de controle integrado conferindo maior estabilidade à produção das fábricas que os possuem.

BOYER (1969) relata que para levantamentos especiais de predadores o exame e contagem dos insetos ou aranhas encontradas na planta inteira, antes e após as aplicações, é o mais indicado e eficiente. Outro método apresentado pelo autor se refere à rede entomológica provida de uma cápsula de plástico na extremidade do saco de coleta no qual se captam os insetos reunidos, facilitando a transferência posterior para frascos de contagem.

CATE e BOTTRELL (1969) testaram parathion, carbophenothion, endrin, diazinon, a 0,50, 0,50, 0,25, 0,25 kg/ha e 2 testemunhas, contra *S. graminum*, em sorgo de 4-6 folhas. Utilizando-se a fórmula de Henderson & Tilton, os autores obtiveram 57, 76, 63 e 67% de eficiência após 3 dias e 65, 57,61, e 73 após 7 dias, respectivamente. Para plantas com 65% de panículas emergidas as porcentagens de eficiência foram 90, 80, 84, 85 e 82% aos 3 dias para parathion, carbophenothion, endrin, diazinon e mevinphos, nas mesmas dosagens, com exceção do último que foi a 0,25 kg/ha. Após o completo florescimento as eficiências conseguidas com os mesmos inseticidas anteriores, foram 88, 85, 90, 87 e 86% aos 3 dias e 97, 63, 86, 88 e 93 após 7 dias, respectivamente. Embora nenhum dos diferentes estágios de aplicação acusasse diferença significativa na produção o parathion foi o que conferiu maior rendimento. Também não foi obtido diferenças entre tratamentos através do peso de grãos e número de grãos por litro nos ensaios do 2º e 3º estágios de plantas.

Um ensaio de KOWALSKA e PRUSZYNSKI (1969) mostrou que entre demeton, carbaryl, mevinphos tratados sobre ovos e larvas de *Chrysopa carnea* o menos tóxico foi demeton, conferindo a sua seletividade a neuropteros.

Consta em trabalhos de SCHNEIDER (1969) que nicotina é seletiva a ovos e larvas de sirfídeos predadores enquanto que parathion destrói a ambas as formas e demeton só seria seletivo se aplicado no tronco. Os mais prejudiciais, segundo o autor, são endosulfan, lindane, carbaryl e parathion e tratamento de plantas em florescimento afeta sirfídeos adultos como as abelhas pois também procuram nectar para se alimentarem.

Trabalhando com dosagens normais BATISTE et alii (1970) classificaram methidathion, tetrachlorvinphos, chlordimeform, azinfosmethyl + óleo e carbofuran na ordem crescente de toxicidade à população de aranhas presentes em pomar de pera em São José, na Califórnia.

BOITRELL e CATE, Jr. (1970a) aplicaram carbofuran, disulfoton, parathion, monocrotofos, demeton, diazinon e malathion a 0,56, 0,84, 0,56, 0,28, 0,28, 0,56 e 0,94 kg/ha contra *S. graminum* em sorgo. Obtiveram eficiência superior a 75% até 21 dias para os 4 primeiros e diazinon, e maior de 90% para demeton e malathion até os 14 dias. Monocrotofos foi o único fitotóxico ao híbrido estudado. O número máximo de pulgões encontrados por planta entre 3 e 21 dias foi 296,6. A estimativa de produção e testes de peso de grãos por volume não mostrou aumentos significativos após os tratamentos.

BOTTRELL e CATE, Jr. (1970b) efetuaram ensaio visando testar a eficiência de sistêmicos em aplicação localizada contra *S. graminum* em sorgo. Verificou-se que monocrotofos na semente e aldicarb a 1 kg/ha no sulco não foram eficientes. Disulfoton líquido ou granulado a 1,12 kg/ha no sulco de plantio foram tão efetivos quanto quando combinados na base de 1,12 kg/ha em cobertura a 0,56 kg/ha no sulco. Nenhum dos produtos foi fitotóxico porém não houve diferença significativa na produção face à baixa população de pulgões.

DANIELS (1970a), por sua vez, afirma que a produção de sorgo foi significativamente aumentada controlando *S. graminum* com disulfoton 15G no sulco ou em cobertura depois do plantio e a dosagem de 1,12 foi tão efetiva quanto 4,48 kg/ha. Nesse ensaio o autor observou que o pulgão apresentou um pico de 11.400/planta e a produção não aumentou em relação à testemunha, embora estatisticamente significativo.

DANIELS (1970b) montou um outro ensaio de sorgo espaçado de 1 m e com parcelas de 180 m². As amostragens se basearam na contagem de pulgões por planta em 6 plantas por parcela. Malathion a 0,56 kg/ha não controlou *S. graminum* satisfatoriamente chegando a 0% em 21 dias após, indicando possível ressurgência, obtendo também a menor produção, inclusive menor do que a testemunha. Apesar da elevada infestação de pulgões na testemunha (média de 4197/planta) não houve diferença significativa na produção. Dimetoato (0,56 kg/ha), parathion metílico (0,56) disulfoton (0,56) e parathion (0,56) controlaram satisfatória-

mente o pulgão com eficiência acima de 70%. Dimetoato a 0,28kg/ha não mostrou-se eficiente, como sub-dosagem

Contrariando os resultados anteriores, PATE (1970), usando parcelas de 168 m², (apresentando disulfoton a 0,28 kg/ha contra 1635 pulgões/planta), alcançou 94% de eficiência, não evitando porém perda significativa na produção. Quando aplicado em plantas com 970 pulgões em média, parathion a 0,56 kg/ha foi 100% eficiente e evitou perda significativa na produção.

SIMMONDS (1970) associou pirimicarb na dosagem de 50 g de produto comercial por 100 litros de água contra *Myzus persicae* e o ácaro *Steneotarsonemus pallidus* em morango, sem afetar o predador deste último, *Phytoseiulus persimilus*.

Com o objetivo de testar os produtos utilizados em trigo contra *S. graminum*, WARD et alii (1970) realizaram ensaios em sorgo contra o mesmo afídeo. Os autores empregaram parcelas de 120 m² e as amostragens de pulgões se basearam na quarta folha em 10 plantas ao acaso por parcela. Os resultados mais importantes referentes a cada ensaio, representados pelos inseticidas, dosagem em kg por hectare e porcentagem de redução de inimigos naturais, seguem em ordem decrescente por ensaio:

1º ensaio: parathion (0,56), 86% > disulfoton (0,56), monocrotofos (0,35) e ethion (0,56), 78% > diazinon (0,56), 70% > carbophenothion (0,56), 62% > azinfosmethyl (0,56), 46% > demeton (0,28), 49% > endrin (0,22), 41% > methidathion (0,56), 35%, para larvas de sirfídeos.

2º ensaio: disulfoton (0,56) aplicado no cartucho teve eficiência excepcional tendo apenas o orvalho como forma de umidade e foi também o mais seletivo aos inimigos naturais; malathion foi o menos efetivo e o mais tóxico aos inimigos naturais.

3º ensaio: diazinon (0,56), 76% > carbophenothion (0,56), 47% > disulfoton (0,56), 44% > demeton (0,28), 11%, para joaninhas; não houve diferenças estatísticas para himenopteros parasitos e todos os inimigos naturais em conjunto

4º ensaio: malathion testado a 1,12, 0,56 e 0,28 kg/ha em UBV mostrou que 0,56 kg/ha é efetivo contra *S. graminum* pouco afetando os inimigos naturais.

5º ensaio: methidathion (0,28 e 0,56), disulfoton (0,28 e 0,43), diazinon (0,56 e 0,35) e methamidophos (0,28) após 10 dias da aplicação mostrou menor população de *Spodoptera frugiperda* na testemunha correspondendo ao mesmo tempo na maior população de coccinelídeos (*H. convergens* e *Scymnus*) neste tratamento em relação aos demais, embora não acusasse diferença estatística entre os tratamentos para ambos. Todos os produtos foram eficientes para *S. graminum*.

6º ensaio: todos os 11 inseticidas testados foram estatisticamente melhores do que a testemunha 2 e 9 dias após, entretanto não houve diferença na produção; a infestação mais elevada na testemunha não ultrapassou 400 pulgões/planta.

Todos os ensaios com monocrotofos acusou fitotoxicidade deste inseticida sobre o sorgo.

DINKINS et alii (1971) encontraram que o cocci-
nelídeo *Scymnus* sp e o complexo de aranhas foram de baixa sensi-
bilidade a inseticidas aplicados durante o ciclo do algodão em
3 anos consecutivos (1966, 1967 e 1968). Comparados entre si,
as aranhas mostraram-se menos afetadas e os inseticidas utili-
zados foram dimetoato, propoxur, fenthion, trichlorfon e disul-
foton.

Pelos estudos de AZAB et alii (1971), oxydemeton
methyl acusou uma mortalidade de 56,5% ao sirfídeo *Xanthogramma*
aegyptium Wied., larvas, enquanto que na mesma dosagem 0,125 kg/
ha, foi 98,7% eficiente no controle de pulgões, 24 horas após
a aplicação.

Segundo VASQUEZ et alii (1971), no México, os in-
seticidas demeton, endosulfan, parathion e malathion
a 0,75, 1,0, 0,5 e 1,0 l/ha, respectivamente, tiveram eficiência
superior a 98% contra *S. graminum* em trigo. Com relação aos in-
setos benéficos em conjunto *Lysiphlebus testaceipes*, *Hyppodamia*
convergens, *Cycloneda sanguinea*, *Orius insidiosus* e *Chrysopa*
ploribunda a redução foi de 61%, 68%, 89%, 87% e 77%, respec-
tivamente apontando o primeiro como o mais seletivo.

ALEXANDRESCU (1972) estudou os efeitos de dime-
toato, mevinphos, parathion e disulfoton sobre *Coccinella se-*
ptempunctata L. recomendando o último para uso em controle in-
tegrado.

VASQUES e CARRILLO (1972) fazem referência a

pirimicarb e demeton, na base de 0,125 e 0,75 kg/ha como os inseticidas de menos efeito sobre microhimenopteros parasitos do pulgão *S. graminum* em trigo.

SKINNER (1973) avaliou a eficiência de pirimicarb 50 DP nas dosagens de 0,1, 0,2, 0,3 kg de produto comercial por hectare contra *S. graminum* e *Rhopalosiphum maidis* em sorgo. Aos 8 dias as eficiências foram de 97, 91, e 92% respectivamente mas aos 23 dias foram de 27, 0 e 46%, com a dosagem intermediária totalmente ineficaz. Esse trabalho mostrou que o pirimicarb só é fitotóxico ao sorgo entre 0,50 a 1,50 kg de p.a. por hectare.

O estabelecimento de uma unidade de amostragem entomológica deve seguir alguns critérios, conforme recomenda STERN (1973) ao abordar sobre níveis limiares de controle. (Economic Threshold) os quais são: (1) todas as unidades nas parcelas devem ter igual chance de seleção; (2) a amostragem deve ter estabilidade; (3) a proporção de população de insetos dentro da parcela da amostra deve permanecer constante; (4) a unidade de amostragem deve possibilitar transformações para outras unidades; (5) a unidade de amostragem deve ser de fácil delimitamento no campo; (6) unidade deve ser de tal magnitude que forneça razoável equilíbrio entre a variância e o seu custo.

TAKSDAL (1973) menciona que a população de aranhas foi baixa após a aplicação de azinphosmethyl, oxydemeton-methyl, DDT, dimetoato, fenthion, malathion e methomyl, em cam

pos de morango.

TEETES et alii (1973) efetuaram uma seleção de 22 tratamentos com parcelas de 42 m² e as amostragens se basearam em número de insetos em 10 plantas ao acaso por parcela antes, 3, 7 e 10 dias após. Entre os inseticidas foram testados dimetoato (0,22 e 0,56 kg/ha), parathion metílico (0,28 e 0,56)oxydemetonmethyl (0,15 e 0,28), pirimicarb (0,07, 0,15 e 0,28), fonofos G (0,56 e 1,12) e ethoprop G (0,56 e 1,12), sendo os granulados aplicados no cartucho. Os autores empregaram a fórmula de Abbott e HENDERSON e TILTON (1955) para cálculo de porcentagens. A emergência de *L. testaceipes* foi avaliada coletando-se 10 pulgões mumificados por parcela. Pirimicarb nas tres dosagens permitiu a emergência de 36,7, 16,7 e 36,7% de *L. testaceipes* e mostrou menor valor pela dosagem intermediária. Oxydemetonmethyl na menor dosagem proporcionou o maior emergência: 85,5%. Dimetoato a 0,22 kg/ha forneceu 60,0% de emergência na menor dosagem e 16,7 na maior. Entre os inseticidas parathion metílico foi que apresentou a menor emergência, na maior concentração 6,7%. Quanto aos efeitos sobre *H. convergens*, larvas e adultos, as mais baixas mortalidades foram obtidas por oxydemetonmethyl, 6 e 11%, e pirimicarb , 22, 34 e 17%, respectivamente, para larvas. Destaque-se aqui novamente maior efeito da dosagem intermediária do que das extremas. As maiores mortalidades para larvas foram provenientes do parathion metílico nas duas dosagens (48 e 40%) e do dimetoato pela maior concentração (47%). No caso de adultos não houve diferenças significativas embora

se destaque 42% de mortalidade pelo parathion metílico e 0,17 e 0% para as 3 concentrações crescentes de pirimicarb.

DIRIMANOV et alii (1974) constataram que ethio-phencarb foi somente levemente tóxico a *Coccinella septempunctata*, adultos, a 0,1% de produto comercial 2 horas após pulverizado e moderadamente susceptível a pirimicarb. Vamidothion e dimetoato, 0,1%, mostraram-se tóxicos nos efeitos residuais sobre *C. septempunctata*, 7 dias após exposição, causando entre 20 a 60% de mortalidade.

HELGESEN e TAUBER (1974) descreveram o pirimicarb apresentando ação de contato, efeito fumigante forte, atividade sistêmica translaminar e efeito residual de 2 a 3 dias em algumas culturas.

Segundo OLMERT e KENNETH (1974), alguns inseticidas são forte inibidores do crescimento do fungo entomógeno *Verticillium* spp como dichlorvos e chlorpyrifos.

SOPER et alii (1974) verificaram que o fungo *Entomophthora* spp tem alta tolerância a demeton.

Os níveis de danos econômicos causados por *S. graminum* em sorgo, segundo estudos de TEETES e JOHNSON (1974) são 1-427 pulgões/planta, não causando dano econômico; >1129 pulgões/planta, perda significativa; <282/planta, não resultou em tecidos mortos equivalentes a uma folha; 1102 e 1129/planta resultaram em 2,3 e 2,4 folhas mortas por planta. *R. maidis* conforme os autores, não afetou a produção. A contagem do número

de sementes por grama não mostrou efeito significativo de perda pelo pulgão. Citam Teetes e Johnson (1973) que em 2 anos de estudos determinaram 1300-1500 pulgões por planta no estágio de florescimento, e média acima de 3 folhas mortas por planta como os níveis de danos econômicos para sorgo granífero.

TYLER et alii (1974) testaram 6 inseticidas sistêmicos granulados no controle de *S. graminum* para observar seus efeitos sobre parasitos e predadores e *Pachyneuron siphonophorae* (Ashmead). Acephate, disulfoton, carbofuran, Counter e aldicarb foram os principais inseticidas aplicados. Os 3 últimos apresentaram a mais baixa população de pulgões aos 37 dias após e a mais baixa população de pulgões parasitados aos 58 dias após, não diferindo porém da testemunha.

ZOMOSA (1974) menciona que pirimicarb a 5, 2,5 e 1,2 g/100 l, de p.a., controlou *Aphis gossypii* em 100, 99,7 e 90% respectivamente 20 horas após tratamento enquanto que demeton nas mesmas concentrações o fizeram em 98, 95 e 76%. Malathion por sua vez foi 83, 75 e 17% eficiente nas mesmas condições.

Conforme a literatura técnica da ICI (1975), o pirimicarb é seletivo aos inimigos naturais, com exceção do diptero sirfídeo *Bacha clavata*.

CROFT e BROWN (1975) relatam que a aranha *Oedothorax insecticeps* e *Lycosa pseudoannulata*, adultas, em arroz, são 36 e 8 vezes menos susceptíveis a malathion do que a cigar

rinha *Nephotettix cinctipes*. Citam também que endosulfan é 25 vezes menos tóxico à *Coccinella septempunctata* adultas, do que a *Aphis gossypii* adultos.

FEESE e WILDE (1975) realizaram um trabalho no qual procuraram analisar a interação de inseticidas sistêmicos de solo com herbicidas e efeitos sobre predadores. Propachlor, atrazine, terbutryn, propazine e norea + atrazine, aplicados ao mesmo tempo que disulfoton, phorate e carbofuran não interagiram e a eficácia destes últimos contra *S. graminum* não foi afetada. Enquanto que os granulados foram pouco prejudiciais a *Chrysopa* spp, larvas de *Hippodamia convergens* não foram afetadas.

Referente ao fungo *Nomurea rileyi* (Farlow), patógeno de lagartas da soja, IGNOFFO et alii (1975), após testes "in vitro", observaram que endosulfan, carbaryl e methomyl inibiram o seu crescimento mesmo a 1/10 da dosagem recomendada.

KIRKWELL (1975), analisando os efeitos de vários inseticidas, em condições de laboratório, sobre *Coccinella septempunctata* (L.) e larvas do sirfídeo *Metasyrphus corollae* Fabr., constatou que fêmeas do coccinelídeo foram em geral menos sensíveis do que larvas de primeiro e terceiro estágio do sirfídeo. O autor verificou também que a sensibilidade é de correlação negativa com o estágio, e o efeito de contato é mais letal aos insetos estudados. A ordem decrescente de toxicidade para ambas as espécies foi a seguinte: oxydemetonmethyl > malathion > parathion > formothion > endosulfan > pirimi-

carb > thiometon.

Pelos estudos de KUNDU e SHARMA (1975) dichlorvos (0,2%), endosulfan (0,1%) e endrin (0,03%) foram seletivos a adultos de *Coccinella septempunctata* L. enquanto que formothion (0,2%) foi seletivo a larvas e adultos. Nenhum dos produtos testados incluindo-se também malathion, carbaryl e carbofuran (PM), foi prejudicial a pupa.

SUMMERS et alii (1975), após fazerem referências à ressurgência de pragas após destruição de inimigos naturais por inseticidas, instalaram experimentos em alfafa para estudar os efeitos de vários produtos usados no controle do pulgão *T. maculata* sobre seus inimigos naturais. Os ensaios foram feitos em blocos inteiramente casualizados com 4 repetições e parcelas medindo 15,2 x 30,5 m. As amostragens se basearam em 10 redadas por parcela com as contagens transformadas em log x 1. Methomyl, oxamyl e pirimicarb a 0,56 kg/ha e demeton a 0,14 e 0,28 kg/ha foram moderadamente eficientes no controle do pulgão. *Chrysopa* sp. não foi afetada e demeton na dosagem mais alta reduziu a joaninha *Hippodamia convergens* em 73%. Em conclusão final methomyl e oxamyl foram mais tóxicos do que pirimicarb e demeton.

TEETES et alii (1975) fazem menção de que o pulgão *S. graminum* só ocorre em populações que causam dano econômico em sorgo na sua fase de florescimento. Nessa fase os inimigos naturais são abundantes por 1 ou 2 semanas mas o parasitismo é o principal fator de mortalidade juntamente com ven

tos e chuvas. Normalmente *S. graminum* excede o nível de dano econômico (1.300 a 1.500 pulgões/planta) durante as duas semanas após o início do florescimento. Os autores recomendam aplicação de inseticidas antes que atinja tal nível porém sugerem o uso de inseticidas ou subdosagens seletivos para evitar que a morte dos inimigos naturais provoque ressurgência do próprio pulgão ou pragas secundárias. Afirmam também que foi demonstrado que os princípios de controle integrado são aplicáveis a sorgo assegurando lucros maiores com o mínimo de distúrbio ao agroecossistema.

TURNIPSEED et alii (1975), trabalhando com soja, verificaram que parathion metílico reduziu significativamente o número de aranhas após a aplicação.

VAN RENSBURG e VAN HAMBURG (1975), na África do Sul, demonstraram que endosulfan a 1.400 ou 750 ml/ha de produto foram eficientes contra *S. graminum*, seletivo a larvas de sirfídeos e moderadamente tóxico a coccinelídeos. O mesmo inseticida além de seletivo foi eficiente também contra a lagarta *Heliothis* sp.

GRAVENA e LARA (1976), no Brasil, testaram malathion e dimetoato contra *Chrysopa* sp em citrus e somente o primeiro mostrou-se moderadamente tóxico a larva de *Chrysopa* sp, enquanto que o segundo foi altamente tóxico nas dosagens recomendadas.

LASKA (1976) estudou o efeito de pirimicarb e outros inseticidas sobre adultos de *Coccinella septempunctata* L., larvas e pupários de *Metasyrphus luniger* (Mg.), *M. corollae* (F.) e *Episyrphus balteatus* (Deg.) em concentrações 5 ve

maior do que a normal . Pirimicarb nao foi tóxico a *Coccinella*, o mesmo ocorrendo com vamidothion; phosphamidon foi levemente tóxico; thiometon, demeton, ethoate-methyl e pirimiphos-methyl foram muito tóxicos ao coccinelídeo; menvinphos e fenitrothion foram extremamente tóxicos, mesmo a 1/25 da concentração normal. Os pupários de sirfídeos não foram afetados por nenhum dos produtos; contra larvas, vamidothion foi o menos tóxico de todos enquanto que thiomethon, fenitrothion e pirimicarb foram muito tóxicos.

Segundo ZUÑIGA e SUZUKI (1976), o uso de inseticidas sistêmicos e granulados tem sido tentado no Brasil para controle de *S. graminum* em trigo, como tentativa de controle integrado. Pirimicarb a 0,1 kg/ha foi eficiente contra o pulgão, a 0,2 kg/ha; pirimicarb e ethiophencarb foram melhores do que os produtos tradicionais com seletividade em aplicação foliar; enquanto que outros produtos provocaram ressurgência devido a morte de joaninhas e sirfídeos. Esses mesmos autores citam Ripa e Suzuki (1975) encontrando que pirimicarb e ethiophencarb mostraram seletividade satisfatória a *Eriopsis conexa* em todas as dosagens. Citam também Ripa e Zuñiga (1975) verificando que os mesmos produtos anteriores foram seletivos ao 3º instar do sirfídeo *Allograpta* sp causando no máximo 3% de mortalidade nas dosagens recomendadas. Os autores recomendam a importação de predadores e entre eles se referem a joaninha *Scymnus* sp. Há referência, nesse trabalho, de ocorrência do fungo *Entomophthora aphidis* infectando o pulgão *Metapolophium dirhodum* em trigo.

No Brasil EICHLER e REIS (1976) estudaram exaustivamente a seletividade fisiológica de 22 inseticidas a *Cyclo_oneda sanguinea* e *Eriopsis conexa*, nas fases de ovos, larvas, pupas e adultos. As dosagens foram aquelas usadas em trigo em pulverização normal e o trabalho foi desenvolvido em condições de laboratório. Os resultados demonstram que o pirimicarb foi seletivo a todas as formas das espécies estudadas com exceção de larvas de *Eriopsis conexa* que foram sensíveis ao inseticida. E-thiophencarb e vamidothion também foram classificados como de baixa toxicidade. Por outro lado malathion e parathion metílico foram os mais tóxicos aos coccinelídeos; demeton mostrou-se de baixa a média toxicidade a larvas de ambas as espécies porém de alta toxicidade a adultos; thiometon foi de média toxicidade a larvas de *C. sanguinea* porém de baixa a média para esta e larva e adultos de *E. conexa*; formothion foi altamente tóxico a *C. sanguinea* para todas as fases.

GRAVENA (1977), em bioanálises de laboratório, baseado na seletividade diferencial favorecendo *C. sanguinea*, adultos, encontrou que pirimicarb e demeton methyl são seletivos enquanto que dimetoato e malathion não apresentaram seletividade. Para alcançar 80% de mortalidade de *Brevicoryne brassicae*, foram necessárias dosagens entre: 0,549 e 101,607 g/ha para pirimicarb; 2,7 e 15,9 g/ha para demeton; 50,6 e 365,2 g/ha para dimetoato; e 45,9 e 258,0 g/ha para malathion.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram instalados 4 ensaios de campo na área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias "Campus" de Jaboticabal, UNESP, São Paulo, Brasil. A variedade de sorgo granífero utilizada foi a Continental Brasil 101, da ContiBrasil, com exceção do último experimento cuja variedade foi a AG-1002 da Agrocere, face a severa incidência de "downy mildew" na anterior. A variedade da Agrocere é considerada tolerante à doença citada. Os materiais e métodos utilizados para cada experimento estão expressos nos itens que se seguem.

4.1.- Flutuação populacional de *S. graminum* e inimigos naturais - 1º ensaio de campo

Essa pesquisa foi desenvolvida através de plantios quinzenais de faixas com 4 parcelas medindo 3,50 x 5m cada, as quais funcionaram como repetições.

Foram feitas 18 sementeiras, das quais as 13 primeiras foram aproveitadas, mas as últimas 5 foram abandonadas em virtude da alta incidência de "downy mildew". A primeira sementeira foi realizada em 02/08/76 e as demais a intervalos subsequentes de duas semanas.

Foram realizados desbastes aos 20 dias da sementeira mantendo-se 10 plantas por metro linear. Os tratamentos culturais foram aqueles normalmente recomendados incluindo-se irrigação manual no período que antecedeu o início das chuvas.

As amostragens de pulgões foram efetuadas através da contagem do número de insetos presentes na quarta folha a partir do ápice em 15 plantas ao acaso por parcela. Os predadores foram contados mediante observação de toda a planta na mesma operação destinada ao pulgão. Para efeito de montagem de gráficos tomaram-se as médias por parcela e por planta. Exemplaeres dos predadores e parasitos representativos e mais comuns foram coletados e, após devidamente preparados, fo

ram enviados a especialistas para identificação^{a/}

Na Figura 1 observa-se uma colônia de *S. graminum* em folha de sorgo granífero e na Figura 2, larvas dos coccinelídeos *Seymnus* sp e *C. sanguinea*.

a/Hymenoptera: Dr. L. De Santis, Facultad de Ciencias Naturales Y Museo, La Plata, Argentina.

Neuroptera, Chrysopidae: O. S. Flint, U. S. National Museum, U.S.A.

Dermaptera: J.P. Machado Filho, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, Brasil.

Coleoptera, Coccinellidae: R. D. Gordon, Systematic Entomology Laboratory, Beltsville, Maryland, U.S.A.

Diptera, Syrphidae: F. C. Thompson, Systematic Entomology Laboratory, Beltsville, Maryland, U. S. A.

Diptera, Phoridae: W. W. Wirth, Systematic Entomology Laboratory, Beltsville, Maryland, U.S.A.



FIGURA 1 - Folha de sorgo granífero atacada por *Schizaphis graminum* (colônia de \pm 960 pulgões), Jaboticabal, S.P., 1976.



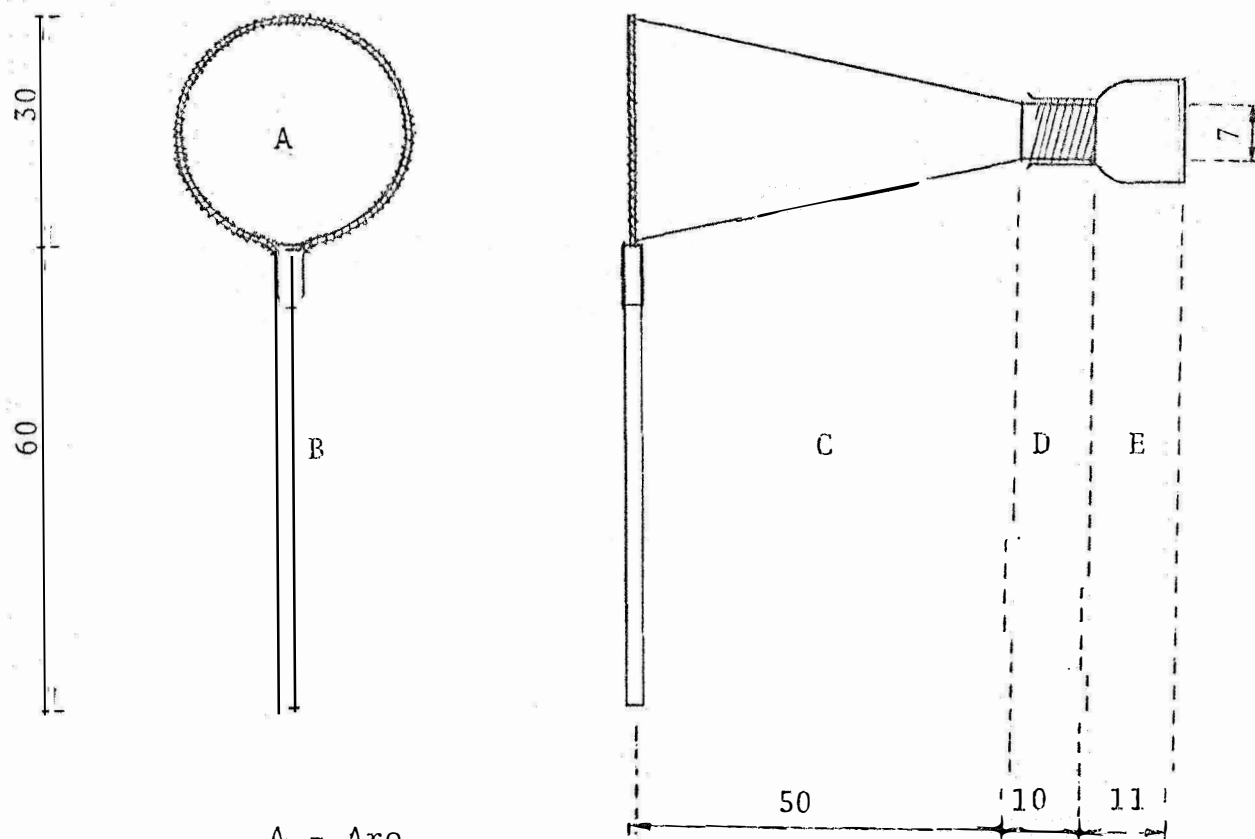
FIGURA 2 - Em cima: larva de *Scymnus* sp; em baixo: larva de *Cycloneda sanguinea* . Jaboticabal, S.P., 1976 .

4.2.- Segundo ensaio experimental de campo

A finalidade precípua deste ensaio foi testar a aplicação de substancias nutritivas visando a atração de formigas para interferir no controle biológico, e estudar a ação seletiva de inseticidas na preservação dos inimigos naturais eventualmente presentes.

Utilizou-se para o presente ensaio a variedade Continental 101 com a sementeira efetuada no dia 13/10/76. A aplicação dos produtos foi realizada no dia 19/12/76 com pulverizador Excelsior munido de 2 bicos D2.13 a 40 lb de pressão. Os produtos e dosagens foram: sacarose, 5,0 kg/ha; proteína hidrolizada, 10 l/ha; disulfoton (granulado 2,5%), 1,12 g/ha; endosulfan, 0,5 kg/ha; parathion, 0,56 kg/ha; e testemunha, que recebeu somente água. Disulfoton foi aplicado no cartucho com equipamento granulador manual. O delineamento estatístico empregado foi blocos ao acaso, com 5 repetições, sendo que as parcelas mediram 21 metros quadrados (5 x 4,2m). A área útil para efeito de amostragem correspondeu as quatro ruas centrais desprezando-se 1 metro nas extremidades. Duas ruas laterais serviram de bordaduras.

As amostragens se basearam em dois tipos: (1) contagem de pulgões vivos e parasitados por planta em 6 plantas ao acaso por parcela e contagem de predadores em 6 metros lineares por parcela em duas ruas (WHITE et alii, 1969); (2) contagem de insetos em 50 redadas por parcela utilizando-se rede entomológica adaptada de BOYER (1969), Figura 3, nas outras duas ruas.



A - Aro

B - Cabo

C - Puçã (Algodãozinho preto)

D - Tubo de plástico

E - Saco plástico

FIGURA 3 - Rede de coleta de BOYER (1969) adaptada. Jaboti_cabal, S.P., 1977.

No presente ensaio contaram-se também o número de pulgões mortos por fungo, nos diversos tratamentos e espécimens infectados representativos foram enviados a especialista para identificação^{a/}.

Os dados foram transformados em \sqrt{x} ou $\sqrt{x + 1/2}$, com exceção da produção, para efeito de análise de variância e teste Tukey para comparação de médias.

Neste ensaio coletaram-se 5 pupários de sirfídeos e 15 pulgões parasitados por parcela, 24 horas após os tratamentos com inseticidas, para observação de emergência de moscas predadoras e parasitos destas e dos pulgões. A contagem de insetos emergidos foi feita diariamente até 8 dias após a pulverização.

A produção foi estimada com base na coleta de 10 panículas ao acaso por parcela e secagem em estufa até 11% de umidade. Após as pesagens a produção foi transformada em kg/ha conforme a densidade de plantio e espaçamento estabelecidos: 11 plantas por metro linear e 0,70 m entre ruas. As panículas foram protegidas com sacos plásticos logo após a emergência a fim de se evitar ataque da mosca *C. sorghicola* e pãsaros.

4.3.- Ensaio de laboratório com parathion e pirimicarb sobre pulgões parasitados.

A principal finalidade deste ensaio foi testar a seletividade de pirimicarb sobre a emergência de parasitos de pulgões mumificados.

^{a/}Entomophthorales: G.M.Thomas, Disease Diagnoses Laboratory
University of California, Berkeley, USA.

Coletaram-se pulgões parasitados de áreas não tratadas e procederam-se pulverizações de parathion e pirimicarb a 6 concentrações, duas repetições e 15 insetos por repetição utilizando-se equipamento de pulverização proposto por GRAVENA (1977). As contagens de parasitos emergidos foi feita diariamente até 8 dias após, e exemplares foram enviados para identificação.

4.4.- Terceiro ensaio experimental de campo

Este ensaio teve por principal finalidade testar a eficiência e seletividade de pirimicarb em diversas dosagens para estudo de subdosagens além da inclusão de outros inseticidas e proteína hidrolizada para comparação entre os efeitos.

A sementeira do campo experimental foi feita no dia 10/02/77 e a aplicação dos produtos foi realizada no dia 18/03/77. Foram testados 10 tratamentos em 4 repetições com delineamento estatístico em blocos ao acaso. Os produtos e dosagens foram: pirimicarb a 0,001, 0,01, 0,02, 0,04 e 0,08 kg/ha; demeton methyl a 0,15 kg/ha; disulfoton granulado a 2,5% a 0,56 kg/ha; malathion a 0,4 kg/ha; proteína hidrolizada a 4 l/ha e testemunha pulverizada com água. O tratamento com disulfoton foi aplicado deixando-se cair os grãos diretamente dentro dos cartuchos por meio de equipamento granulador manual próprio. As pulverizações foram realizadas com pulverizador Exclesior munido de 2 bicos D2.13, a 40 lb de pressão.

A dimensão da parcela foi de $120. m^2$, com 15 ruas de 10 metros de comprimento, espaçadas de 0,80 m entre si e mantendo-se 11 plantas por metro linear. As amostragens foram efetuadas nas 7 ruas centrais desprezando-se 1 metro nas extremidades. Consistiram na contagem de número de pulgões encontrados na quarta folha a partir do ápice em 10 plantas ao acaso por parcela. Na mesma operação contou-se o número de pulgões parasitados por microhimenopteros. Para predadores contou-se o número de insetos em todas as formas de desenvolvimento possíveis, por metro linear, em 10 metros por parcela. Foram efetuadas contagens prévias, 24 horas, 4 dias e 7 dias após os tratamentos não se considerando aquelas em que a análise estatística se tornou inviável face a baixa população existente. Os dados obtidos foram transformados em \sqrt{x} ou $\sqrt{x + 1/2}$ para fins de análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias, com exceção da população cujos dados utilizados foram os originais sem transformação.

A estimativa de produção foi feita mediante ensacamento de 20 panículas por parcela para evitar o ataque da mosca *C. sorghicola* e pássaros. Ao mesmo tempo fizeram-se 3 aplicações de carbaryl 85PM na base de 2 kg/ha de produto comercial a partir de 50% de panículas emergidas, nas datas 18, 21 e 25 de março de 1977 para prevenir danos da mosca nas demais panículas. Foram coletadas as 20 panículas por parcela e foi feita secagem em estufa até 11,4% de umidade. Após a debulha manual efetuaram-se as pesagens, transformadas posteriormente em kg/ha com base na densidade de plantio e espaçamento.

Das sementes provenientes de cada parcela separaram-se 100 grãos para pesagem bem como contaram-se o número de grãos em 10 gramas por parcela para verificar possíveis efeitos do ataque de *S. graminum* sobre qualidade dos grãos.

4.5.- Quarto ensaio experimental de campo

Uma das finalidades deste ensaio foi testar a seletividade diferencial de pirimicarb e demeton de forma a favorecer *C. sanguinea* em condições de campo, nas dosagens já conhecidas por bioanálise de laboratório. Destacou-se também no ensaio o intuito de se estudar a influência de ervas daninhas na densidade de *S. graminum* e inimigos naturais.

A variedade utilizada neste ensaio foi AG-1002, fornecida pela Agroceres e tida como tolerante ao "downy mildew". As sementes estavam tratadas com diazinon e malathion. A semeadura foi feita no dia 06/10/77, com espaçamento de 0,8m e 11 plantas/metro aproveitando-se a adubação residual efetuada no ano anterior. Procedeu-se a aplicação de sulfato de amônio em cobertura no dia 23/11/77 na base de 300 kg/ha.

Foram testados 10 tratamentos em blocos ao acaso com 3 repetições dispondo cada bloco duas faixa distintas sendo uma mantida no limpo com o herbicida Gesatop em pré-emergência a 2,5 l/ha e capinas manuais. Cada parcela foi dimensionada de forma a abranger 150 m² de área perfazendo 75m², mantido no limpo e 75m² sem qualquer capina.

Um dos tratamentos constituiu-se de aplicação de 2 kg/ha de aldicarb granulado a 10% em cobertura lateral

efetuada em 21/11/77 (36 dias antes das pulverizações). Um outro tratamento foi baseado na pulverização de uma mistura de proteína hidrolizada (Hidrolizado Proteico Rhodia) e sacarose (açúcar cristal) na base de 1 e 5 kg/ha, respectivamente. A utilização de aldicarb teve como um dos objetivos manter o mínimo de ataque de *S. graminum* funcionando assim como uma testemunha na comparação de produção; o outro objetivo foi comparar sua eficiência e seletividade ecológica com os demais produtos. O emprego de proteína + sacarose teve como finalidade a atração de formigas doces para interferir na ação dos inimigos naturais e aumentar conseqüentemente a população dos pulgões, em situação oposta ao tratamento anterior; as aplicações foram realizadas nos dias 22/11, 28/11, 06/12, 13/12 e 20/12/1977 e nestas datas procurou-se eliminar manualmente também todos os predadores encontrados.

Os demais tratamentos constituíram-se de inseticidas considerados seletivos com exceção do malathion utilizado como padrão. Os produtos técnicos e suas dosagens foram: pirimicarb, 0,0075 kg/ha; demeton methyl, 0,0075 e 0,015 kg/ha; malathion, 0,115 kg/ha; ethiophencarb, 0,2 e 0,4 kg/ha e vamidothion, 0,2 kg/ha. As dosagens dos 3 primeiros foram estipuladas com base nos resultados obtidos em laboratório por GRAVENA (1977), visando testar em condições de campo, as dosagens necessárias para matar 80% de pulgões sem afetar a joaninha *C. sanguinea*. Todos os produtos foram aplicados com pulverizador Jacto costal manual a 80 lb/pol² de pressão munido de 2 bicos D2.25. Foi mantida uma terceira testemunha sem qual-

quer tratamento para verificação do efeito dos inimigos naturais na redução do *S. graminum*, além de servir de comparação para eficiência e seletividade dos demais produtos.

As amostragens de pulgões vivos e parasitados se basearam na contagem do número de insetos por planta em 5 plantas ao acaso por sub-parcela. A população dos predadores foi avaliada com base no número de larvas, pupas e/ou adultos por metro linear de ruas em 5 locais ao acaso por sub-parcela. Todas as contagens foram feitas nas 3 ruas centrais de cada sub-parcela mantendo-se 2 ruas laterais e 1,5 m nas extremidades, como bordadura.

Neste ensaio as amostragens dos tratamentos com aldicarb, proteína + sacarose e testemunha foram iniciadas no dia 31/10/77, quando surgiram as primeiras infestações do pulgão do milho *Rhopalosiphum maidis*. Prosseguiu-se as contagens semanalmente até o dia 10/01/78 quando os pulgões *S. graminum* apareceram infectados em mais de 90%. Os dados serviram para a montagem de flutuações populacionais sob as três influências estudadas durante o ciclo da cultura. Para esse estudo coletaram-se dados de precipitação diária e umidade relativa e temperatura média semanais fornecidas pelo posto meteorológico da FCAVJ.

A produção foi estimada tendo como suporte a coleta de 20 panículas sadias ao acaso por sub-parcela com pesagem dos grãos após secos uniformemente em estufa a 80°C, até 8,7% de umidade. O peso médio de grãos por panícula e

densidade de plantio serviram de base para transformação em kg/ha. Efetuou-se também a contagem de número médio de ramos secundários por panícula e peso médio de 100 sementes para estudar possíveis efeitos do ataque de *S. graminum* sobre a qualidade dos grãos.

A análise estatística dos dados após transformados em $\sqrt{x + 1/2}$ (com exceção dos dados de produção), foi feita como dois experimentos distintos, um com ervas daninhas e outro sem ervas daninhas, aplicando-se os testes F e Tukey. Posteriormente, procedeu-se uma análise conjunta de ambos, com testes F para experimentos e tratamentos, e Tukey para médias (GOMES, 1976, p. 181, ex. 8.4).

5. RESULTADOS

5.1.- Inimigos Naturais

No decorrer de todos os ensaios realizados foram encontrados os inimigos naturais, associados ao pulgão *Schizaphis graminum*, que estão relacionados na Tabela 1.

5.2.- Flutuação populacional de *S. graminum* e inimigos naturais - 1º ensaio de campo

Na Tabela 2 estão representados os dados de amostragens quinzenais de *S. graminum*, vivos e parasitados por microhimenópteros, *Cycloneda sanguinea*, *Scymnus* sp, *Chrysopa cineta*, Araneida e total de predadores. Os dados obtidos foram plotados em escala logarítmica conforme se observam nas Figuras 4, 5 e 6 para melhor visualização das flutuações populacio

TABELA 1 - Inimigos naturais encontrados presentes em sorgo atacado por *S. graminum*, durante 1976/77 e 1977/78, em Jaboticabal. Jaboticabal, S.P., 1977.

CLASSE	ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIE
<u>PREDADORES</u>			
Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i> (L.) ^{a/} <i>Scyrmus</i> sp. ^{a/} <i>Coleomegilla maculata</i> (F. Geer) <i>Olla abdominalis</i> (Say) <i>Eriopsis conera</i> (Germar) <i>Cleothera festiva</i> Mulsant
		Staphylinidae	
		Carabidae	
	Dermoptera	Forficulidae	<i>Doru lineare</i> Eschs. ^{a/}
	Diptera	Syrphidae	<i>Toxomerus dispar</i> (Fabr.) ^{z/} <i>Ocyrtamus flavipennis</i> (Wied.) ^{a/} <i>O. gastroctatus</i> (Wied.) <i>Aliograptus exotica</i> (Wied.) <i>Pseudodorus clavatus</i> (Fabr.)
	Hemiptera	Nabidae	<i>Nabis</i> sp.
	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa cincta</i> ^{a/} <i>Chrysopa</i> sp.
Arachnida	Araneida		
<u>PARASITOS</u>			
1) <u>criados em <i>S. graminum</i></u>			
Insecta	Hymenoptera	Aphidiidae	<i>Aphidius colemani</i> Viereck ^{a/} <i>Dioctretella rapae</i> (M'Intosh)
		Encyrtidae	<i>Aphidencyrtus aphidivorus</i> (Mayr) ^{a/}
2) <u>criados em <i>Syrphidae</i></u>			
	Hymenoptera	Encyrtidae	<i>Syrphidencyrtus bacchas</i> Blanc.
		Ichneumonidae	<i>Diplazon laetatorius</i> (Fabr.)
		Pteromalidae	<i>Protolaccus syrphidis</i> (Girault)
		Chalcididae	<i>Spilocchalcis</i> sp.
3) <u>criados em <i>C. sanguinea</i></u>			
	Hymenoptera	Encyrtidae	<i>Homalotylus flaminus</i> (Dalman) ^{a/b/}
		Braconidae	<i>Dinocampus coccinellae</i> (Schränk) ^{a/c/}
	Diptera	Phoridae	<i>Phalacrotophora netae</i> (Mall.) ^{d/}
<u>PATÓGENO (infectando <i>S. graminum</i>)</u>			
Phycomycetaceae	Entomophthorales	Entomophthoraceae	<i>Entomophthora aphidis</i> ^{a/}

^{a/} espécies mais abundantes; ^{b/} parasitando larvas; ^{c/} parasitando adultos; ^{d/} parasitando pupas; ^{e/} parasito secundário de *S. graminum*

TABELA 2 - Número médio de pulgões *S. graminum*, vivos e parasitados por microhimenópteros, por folha, e número médio de predadores por planta de sorgo granífero nas épocas consideradas. Jaboticabal, S.P., 1977.

DATAS	<i>S. graminum</i>		número médio de predadores por planta						
	média p/folha ^{a/}		<i>Cycloneda</i>		<i>Scymnus</i>	<i>Chrysopa</i>	<i>Syrphidae</i>	<i>Araneida</i>	Predadores
	vivos	paras.	L	A	L	L	L	A	L + A ^{b/}
06.10.76	3,1	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
13.10.76	7,1	0,	0,	0,26	0,	0,008	0,	0,	0,27
20.10.76	4,4	0,	0,	0,	0,17	0,011	0,022	0,	0,20
27.10.76	4,6	0,04	0,	0,01	0,07	0,005	0,022	0,025	0,13
03.11.76	7,4	0,07	0,01	0,02	0,23	0,	0,017	0,05	0,33
10.11.76	4,6	0,02	0,003	0,003	0,10	0,003	0,003	0,027	0,14
17.11.76	13,6	0,32	0,01	0,003	0,19	0,01	0,017	0,077	0,31
24.11.76	36,2	0,42	0,	0,033	0,253	0,01	0,013	0,087	0,40
01.12.76	75,	1,58	0,03	0,023	0,299	0,	0,027	0,103	0,48
08.12.76	58,	2,38	0,06	0,	0,43	0,	0,075	0,103	0,67
15.12.76	6,7	0,25	0,02	0,	0,21	0,	0,037	0,05	0,32
22.12.76	5,1	0,17	0,005	0,005	0,042	0,005	0,017	0,105	0,18
05.01.77	0,8	0,01	0,	0,	0,	0,008	0,008	0,016	0,03
12.01.77	0,7	0,01	0,	0,	0,	0,	0,	0,038	0,04
19.01.77	3,2	0,01	0,	0,	0,	0,005	0,	0,088	0,09
26.01.77	5,1	0,	0,	0,	0,	0,005	0,006	0,1	0,11
02.02.77	1,2	0,01	0,	0,	0,011	0,	0,	0,095	0,11
09.02.77	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
16.02.77	1,7	0,	0,	0,	0,03	0,	0,006	0,063	0,10
23.02.77	9,2	0,	0,	0,	0,1	0,	0,	0,150	0,25
02.03.77	3,9	0,	0,	0,	0,063	0,	0,008	0,104	0,18
09.03.77	4,6	0,	0,	0,	0,07	0,	0,013	0,033	0,11
16.03.77	9,	0,	0,01	0,	0,12	0,009	0,009	0,063	0,21
23.03.77	8,2	0,	0,	0,	0,06	0,03	0,	0,233	0,32
30.03.77	15,2	0,	0,01	0,	0,045	0,	0,028	0,211	0,29

^{a/} pulgões presentes na quarta folha a contar do ápice.

^{b/} L - larvas; A - adultos.

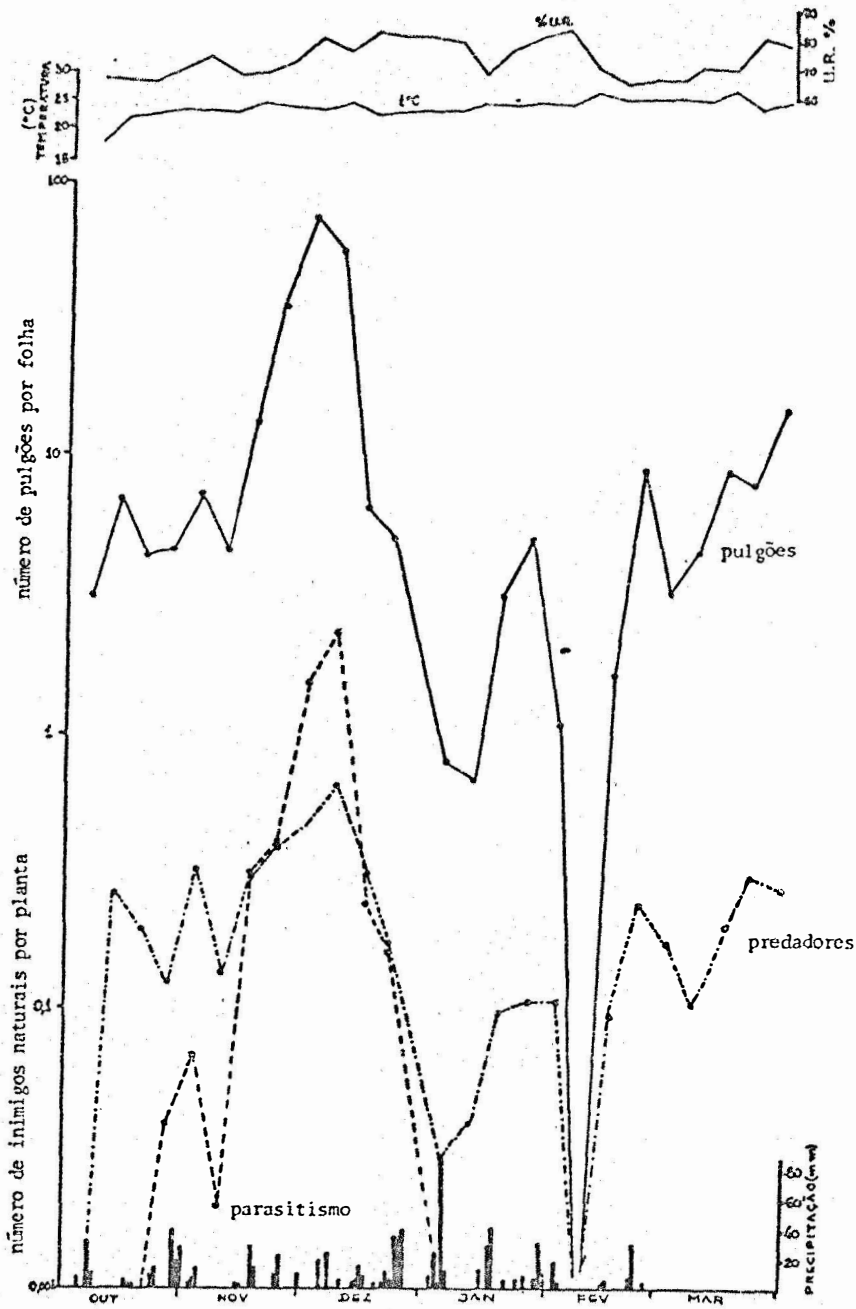


FIGURA 4 - Flutuação populacional de *S. graminum*, pulgões parasitados e predadores, em sorgo granífero, var. Continental 101 ; precipitação, umidade relativa e temperatura, em 1976/77. Jaboticabal, S.P., 1977.

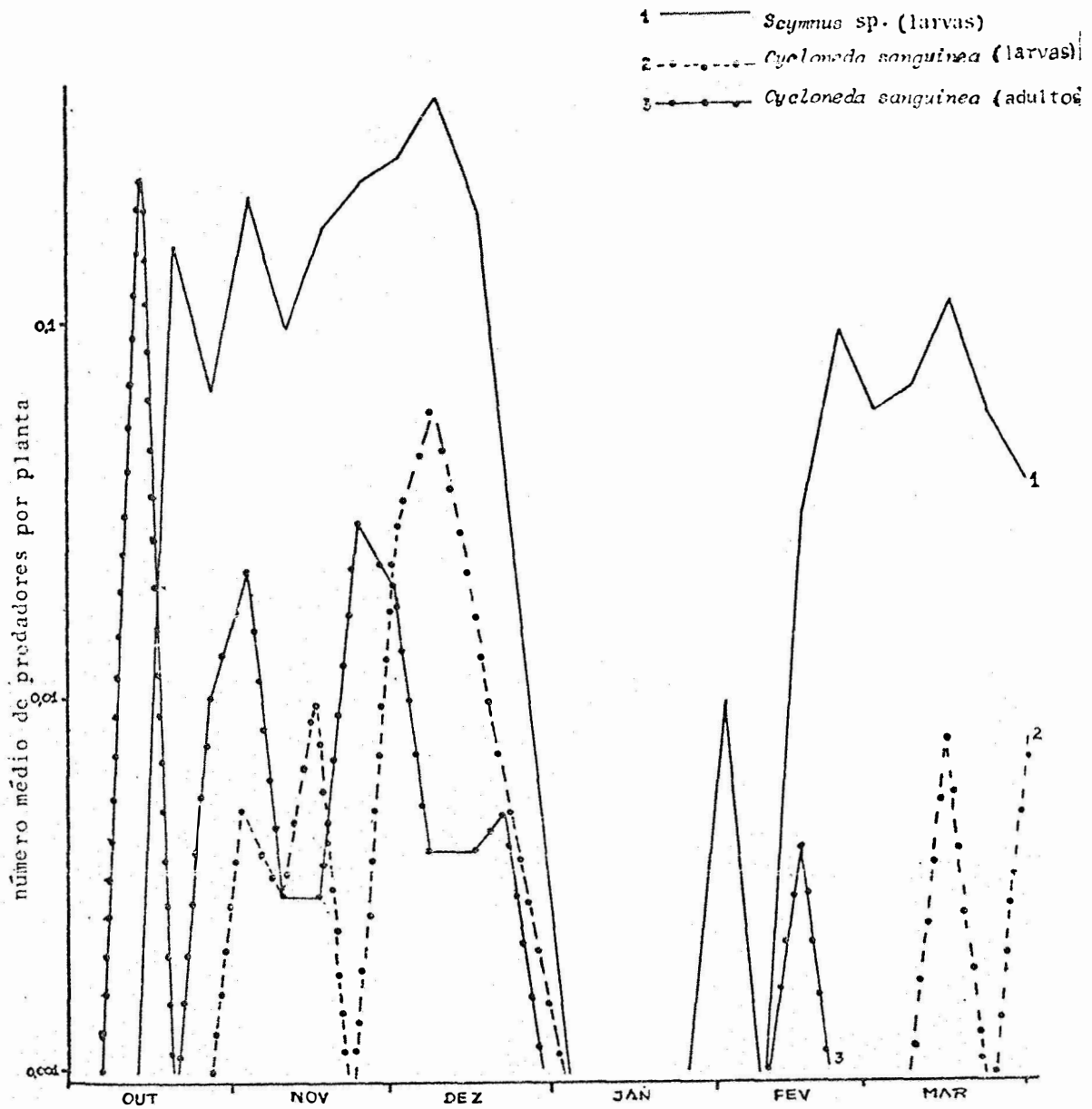


FIGURA 5 - Flutuação populacional de *Scymnus* sp e *C. sanguinea*, larvas e adultos, em sorgo granífero atacado por *S. graminum*, durante o ano agrícola 1976/77. Jaboticabal, S.P., 1977.

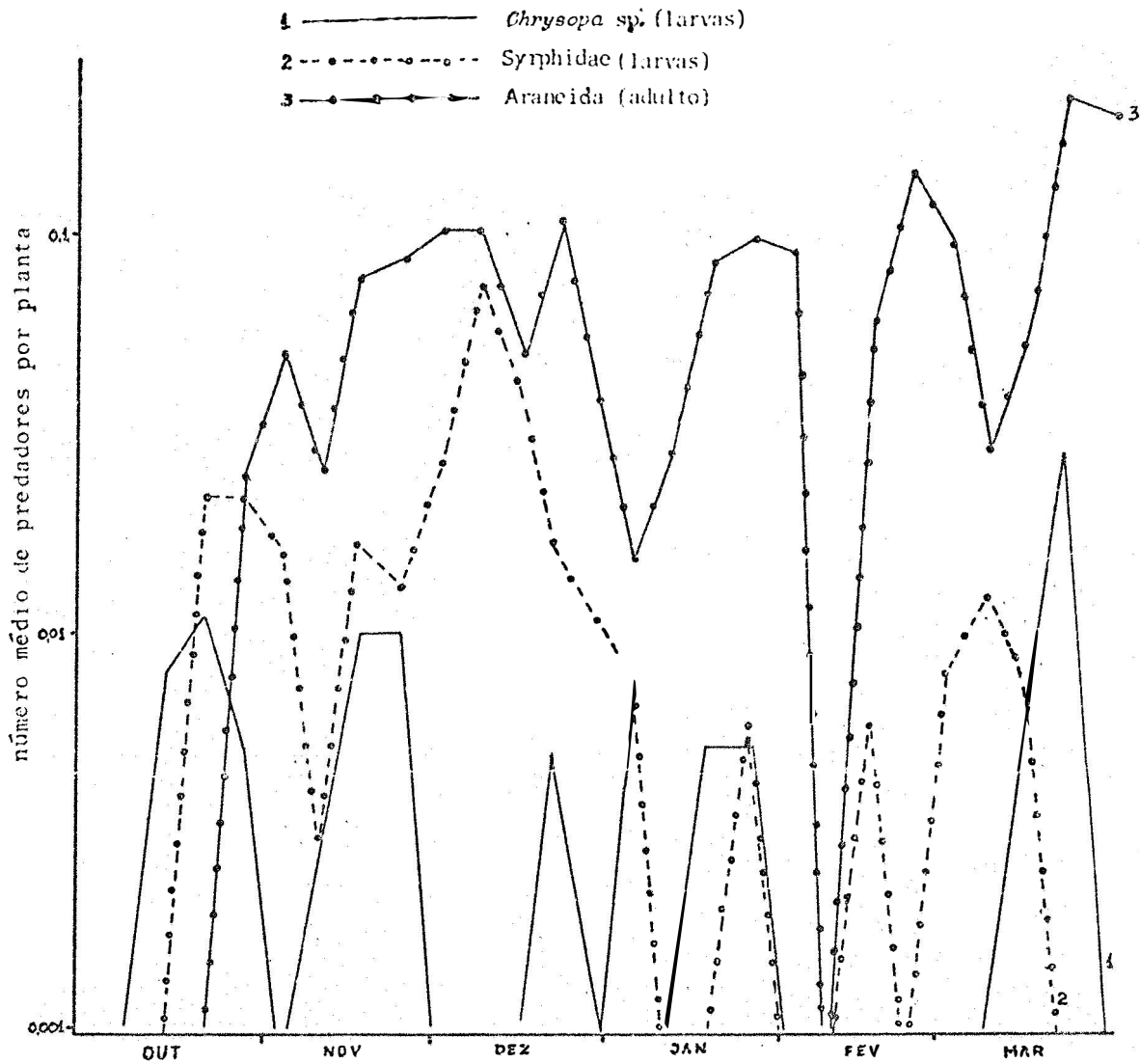


FIGURA 6 - Flutuação populacional de *Chrysopa* sp (larvas), Syrphidae (larvas) e Araneida (adulto), em sorgo granífero atacado por *S. graminum*, durante o ano agrícola 1976/77. Jaboticabal, S.P., 1977.

nais. Na Figura 7 as flutuações de *S. graminum* representadas por ciclos de plantios quinzenais para efeito de comparação com os diversos estágios de desenvolvimento da cultura. No histograma de Figura 8 estão colocadas as populações de *S. graminum*, vivos e parasitados e predadores de forma comparativa, por data de plantio do sorgo, no ano agrícola considerado.

5.3.- Segundo ensaio experimental de campo

Os efeitos dos tratamentos testados sobre o pulgão *S. graminum* e os seus inimigos naturais mais abundantes podem ser observados pelos dados constantes das Tabelas 3 a 12.

Na Tabela 13 constam os dados de amostragens por meio de rede de coleta adaptada. Somente foram considerados os valores encontrados para *S. graminum* e *Scymnus* adultos face ao baixo número de insetos coletados das demais espécies ou grupos, por este método.

A Tabela 14 e Figura 9 mostram a influência dos inseticidas sobre a emergência de microhimenópteros de pulgões mumificados através do número de parasitos emergidos e porcentagem de emergência.

Na Tabela 15 constam os dados de emergência de sirfídeos obtidos de pupários coletados diretamente do campo, 24 horas após tratados com inseticidas. A baixa porcentagem de emergência foi devido ao alto grau de parasitos sobre os pupários.

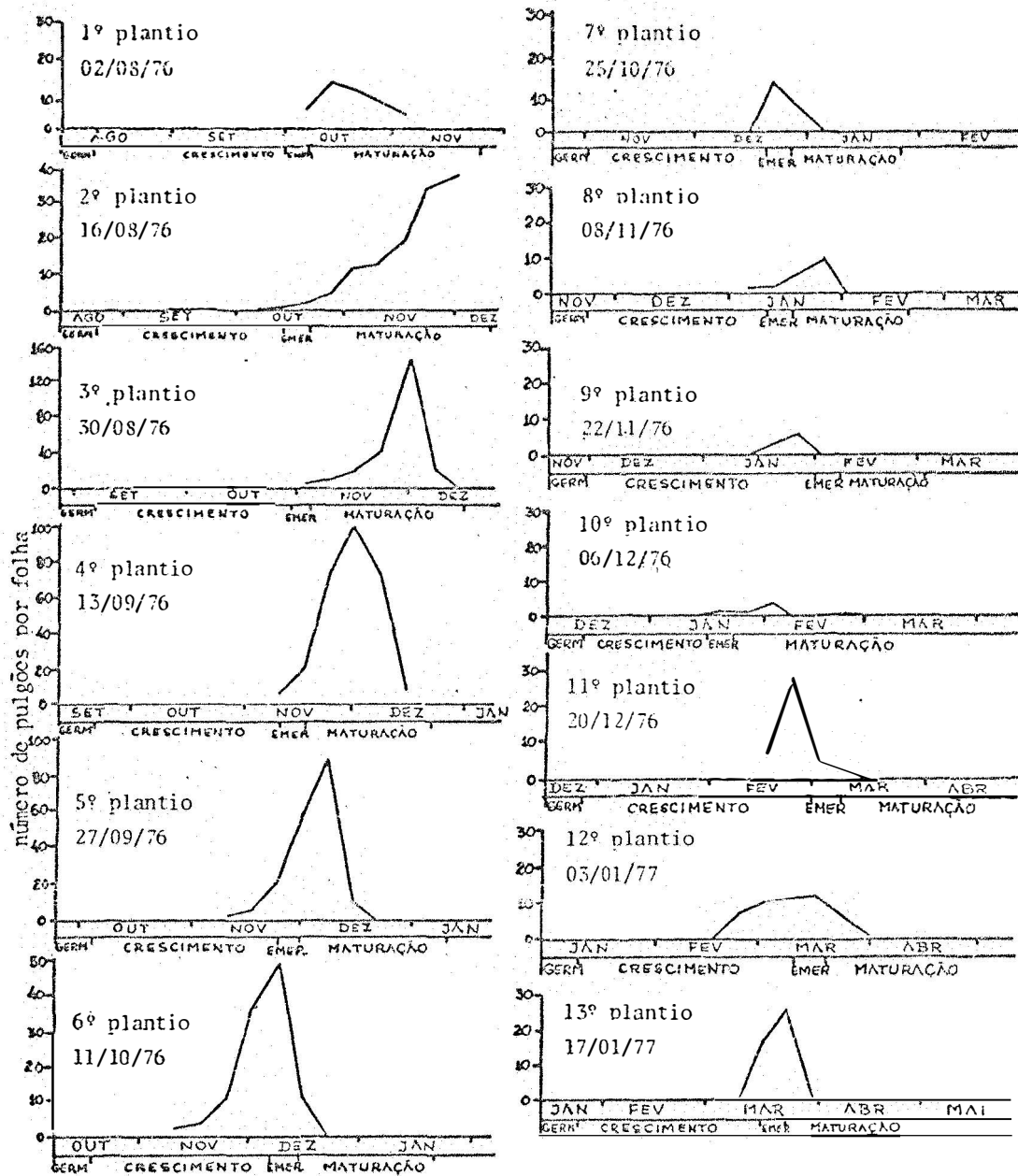


FIGURA 7 - Flutuações populacionais de *S. graminum* por ciclos quinzenais durante o ano agrícola 1976/77 em comparação com os diversos estágios de desenvolvimento da cultura. Jaboticabal, S.P., 1977.

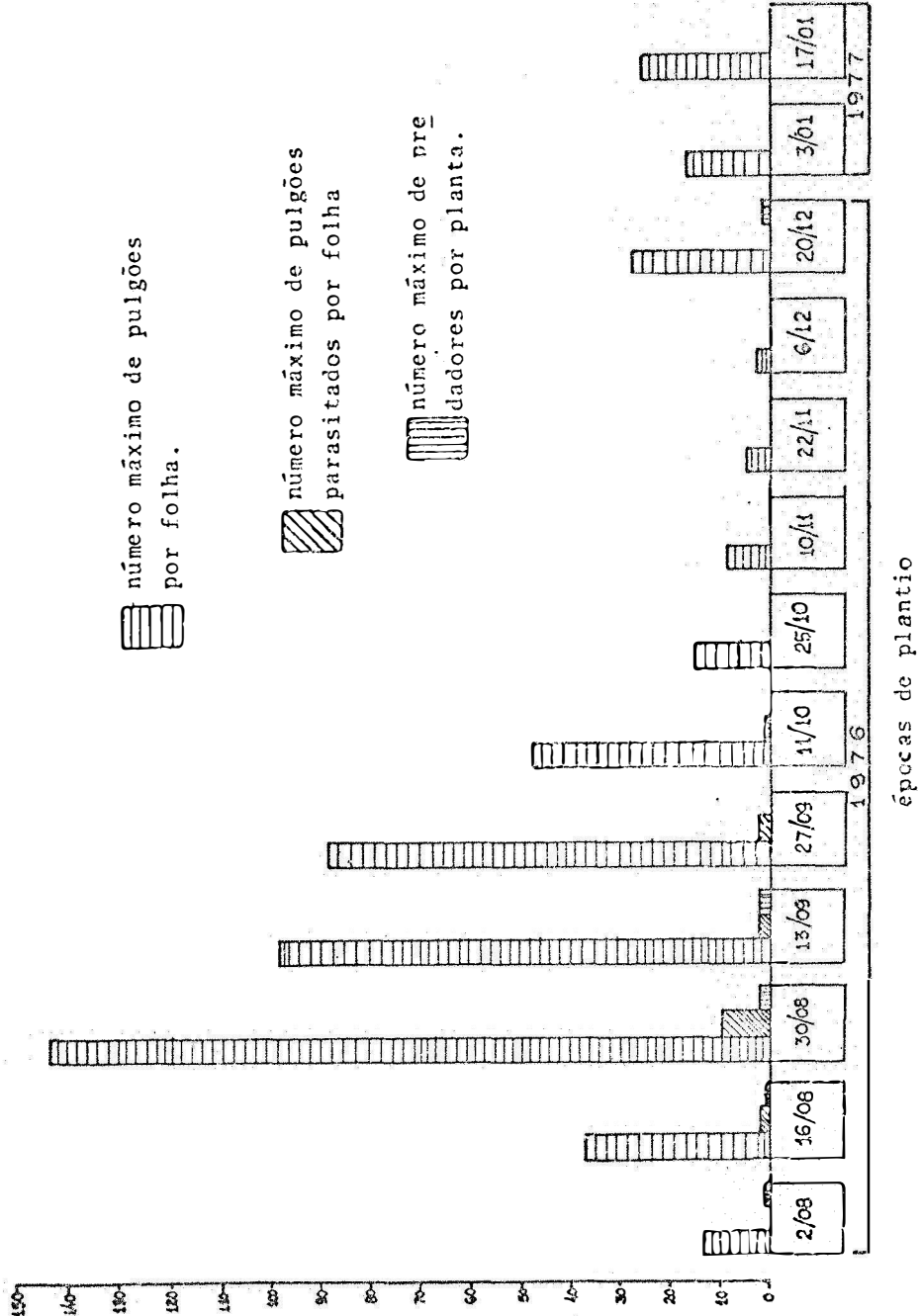


FIGURA 8 - Número máximo de pulgões *S. graninum*, vivos e parasitados encontrados por folha de sorgo granífero e número máximo de predadores por planta, por época de plantio, no ano agrícola 1976/77. Jaboticabal, S.P., 1977.

TABELA 3 - Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre o número de *S. graminum*, porcentagem de redução e rendimento em grãos. Jabotica-
bal, S.P., 1976.

Tratamentos	dosagem kg ou l/ha	dias após a aplicação												rendimentos em kg/ha de grãos
		pulgões/planta				% de redução ^{a/}								
		A	1	3	8	15	1	3	8	15	1	3	8	
sacarose	50	39,	34,8cd ^{b/}	20,8ab	3, a	5,8bc	18,8	26,1	12,1	45,7	4,213			
proteína hidrolizada	10	48,1	35,7bcd	24,6ab	3,1a	4,5abc	32,5	29,4	26,4	65,9	3,654			
disulfoto ^{c/}	1,12	68,5	0,2a	5,1ab	0,4a	0, a	99,7	89,7	95,4	100,	3,825			
endosulfan	0,5	43,5	7,4a	5,4ab	0,7a	2,5abc	85,5	82,9	81,7	79,1	3,836			
parathion	0,56	41,	0,1a	3, a	0, a	0,8ab	98,8	99,9	100,	92,9	3,657			
testemunha		42,3	46,7n	30,6b	3,7n	11,6c	0,	10,4	91,3	72,6	4,078			
análise de	teste F	0,79	21,2**	4,29**	3,02*	6,97**					1,30			
variância	C.V.	24,6	34,3	55,1	49,7	44,78					11,4			

^{a/} calculadas pela fórmula de Henderson & Tilton, com exceção da testemunha

^{b/} células seguidas da mesma letra não diferiram no nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey

^{c/} granulado aplicado no certucho

TABELA 4 - Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre o número de pulgões (parasitados e porcentagem de parasitismo) e porcentagem de redução do número de pulgões (parasitados e parasitismo). Jaboticabal, S.P., 1976.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	dias após a aplicação																		
	pulgões mumificados/planta					parasitas ^{b/}					porcetagem de redução do ^{a/}								
	número			parasitas ^{b/}		número			parasitas		número			parasitas					
	A	1	3	8	15	A	1	3	8	15	1	3	8	15	1	3	8	15	
sacarose (50)	3, ^{c/}	0,7ab	0,2	0,	0,	7,1	2,	0,9	0,	0,	75,3	56,1	100,	100,	67,3	43,	100,	100,	
proteína (10)	5,9	1,8ab	0,1	0,	0,	10,9	4,8	0,4	0,	0,	67,7	88,9	100,	100,	48,9	83,5	100,	100,	
disulfoton (1,12)	5,4	0, a	0,4	0,1	0,	7,3	0,	7,3	20,	0,	100,	51,2	39,	100,	100,	0,	0,	100,	
endosulfan (0,5)	3,7	0, a	0,	0,	0,5	7,8	0,	0,	0,	16,7	100,	100,	100,	13,5	100,	100,	100,	0,	
parathion (0,56)	2,2	0, a	0,4	0,	0,	5,1	0,	11,8	0,	0,	100,	0,	100,	100,	100,	0,	100,	100,	
testemunha	3,3	3,1b	0,5	0,1	0,	7,2	6,2	1,6	2,6	0,	-	-	-	-	-	-	-	-	
análise de variância	F	1,87	6,05**	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C.V.	27,3	37,9	34,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

^{a/} calculado pela fórmula de Henderson & Tilton

^{b/} calculado pela fórmula: pulgões mumificados/total de pulgões (vivos + mumificados) x 100.

^{c/} médias seguidas da mesma letra não diferiram ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

TABELA 5 - Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre o fungo *Entomopthtora aphid* dis infectando *S. graminum*, baseado no número de pulgões infectados por planta, porcentagem de pulgões mortos e porcentagem de redução (do número e da porcentagem de infecção). Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	dias após a aplicação																
	pulgões infectados/plantas					infecção (%) <u>c/</u>					porcentagem de redução ^{a/}						
	número	número	número	número	número	1	3	8	1	3	8	1	3	8	1	3	8
A.	1	3	8	15	A	1	3	8	1	3	8	1	3	8	1	3	8
sacarose (50)	4,5	1,1a ^{c/}	1,6	0,	0,	10,3	3,1	7,4	0,	83,9	0,	100,	76,8	0,	100,	0,	100,
proteína (10)	4,5	4,5a	2,2	0,2	0,	8,6	11,2	8,2	6,1	34,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
disulfoton (1,12)	4,8	0,5a	5,3	0,3	0,	6,5	71,4	51,	42,9	93,1	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
endosulfan (0,5)	7,5	0, a	3,1	0,	0,	18,3	0,	36,5	0,	100,	0,	100,	100,	0,	100,	0,	100,
parathion (0,56)	5,1	0, a	2,7	0,	0,	11,1	0,	47,4	0,	100,	0,	100,	100,	0,	100,	0,	100,
testemunha	7,4	11,2b	1,7	0,2	0,	14,9	19,3	5,4	5,1	-	-	-	-	-	-	-	-
análise de	F	0,33	14,24**	0,24	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
variância	C.V.	37,2	43,0	69,0	24,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

a/ calculada pela fórmula de Henderson e Tilton

b/ calculada pela fórmula: pulgões infectados/total de pulgões (vivos + infectados) 100

c/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

TABELA 6 - Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre a população de *Scymnus* sp. (larvas) e porcentagens de redução a 1, 3, 8 e 15 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos	dias após a aplicação					
	número de <i>Scymnus</i> / metro linear		porcentagem de redução ^{a/}			
(dosagem em kg ou l/ha)	A	1	3	8	15	3
sacarose (50)	1,17	0,93ab ^{b/}	0,73a	0,03	0,03	40,3 ^{a/}
proteína (10)	0,97	1,30ab	0,47a	0,03	0,03	0,2 ^{a/}
disulfoton (1,12)	1,23	0,70ab	0,03a	0,	0,	57,3
eudosulfan (0,5)	1,80	1,30ab	0,43a	0,	0,	45,8
parathion (0,56)	1,47	0,13a	0, a	0,	0,	93,4
testemunha	1,6	2,13b	0,57a	0,	0,	0,2 ^{a/}
análise de variância	F	4,04*	3,13*	-	-	-
	C.V.	36,8	47,4	-	-	-

^{a/} calculada pela fórmula de Henderson & Tilton, com exceção dos dois primeiros tratamentos e testemunha.

^{b/} médias seguidas da mesma letra não diferiram ao nível de 5%, pelo teste Tukey.

TABELA 7 - Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre larvas de *Chrysopa* sp^{a/} e porcentagem de redução a 1, 3, 8 e 15 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	dias após a aplicação																
	número de <i>chrysopa</i> / 6 metros lineares ^{b/}					porcentagem de redução ^{c/}					média						
A	1	3	8	15	1	3	8	15	1	3	8	15	1	3	8	15	média
sacarose (50)	2,	2,6	3,8b ^{d/}	4,8	2,2	22,	22,	22,	22,	5,	28,	52,7	26,9				
proteína (10)	1,	1,2	2,2ab	2,6	1,6	28,	28,	28,	28,	0,	22,	31,2	20,3				
disulfoton (1,12)	0,4	0,8	0,8ab	2,0	1,6	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,				
endosulfan (0,5)	1,	0,4	1,2ab	2,4	1,4	33,3	33,3	33,3	33,3	40,	28,	39,8	35,3				
parathion (0,56)	1,8	0,	0, a	0,2	0,8	100,	100,	100,	100,	100,	96,7	80,9	94,4				
testemunha	0,6	1,	1,2ab	2,	1,4	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,				
análise de	1,28	2,04,	3,73*	1,96	0,59												
variância	38,3	44,4	36,5	44,9	40,4												

a/ espécie predominante: *Chrysopa étneta*

b/ considerada a contagem por 6 metros lineares para manipulação de valores maiores

c/ calculadas pela fórmula de Henderson & Tilton, com exceção da testemunha

d/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Tukey

TABELA 8 - Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre ninfas + adultos de *Doru linae* e porcentagem de redução a 1, 3, 8 e 15 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	dias após a aplicação					
	número de <i>D. linae</i> /6 metros lineares <u>a/</u>			porcentagem de redução <u>b/</u>		
	A	1	3	8	15	1 3 8 15
sacarose (50)	3,8	3,4bcd ^{c/}	6, d	7,4	7,	16,8 0, 0, 0,
proteína (10)	4,4	4,2cd	4,8cd	8,	4,4	11,2 0, 0, 0,
disulfoton (1,12)	3,6	2,2abc	1,2abc	3,8	3,4	43,2 61, 16,6 0,
endosulfan (0,5)	1,8	0,4a	2,4abcd	5,8	4,	79,3 0, 0, 0,
parathion (0,56)	1,8	0,4a	0,6a	2,6	2,4	79,3 61, 0, 0,
testemunha	5,4	5,8d	4,6bcd	6,8	4,2	0, 14,8 0, 22,2
análise de	F	2,31	9,80**	7,36	2,50	0,87
variância	CV.	31,6	29,9	28,3	25,9	33,4

a/ considerada a contagem por 6 metros lineares para manipulação de valores maiores

b/ calculada pela fórmula de Henderson & Tilton com exceção da testemunha

c/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Tukey

TABELA 9 - Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre aranhas (Ara-neida) presentes em sorgo atacado por *S. gramínum* e porcentagem de redução a 1, 3, 8 e 15 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1978.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	dias após a aplicação																
	número de aranhas/ 6 metros lineares ^{a/}					porcentagem de redução ^{b/}											
	A	1	3	8	15	1	3	8	15	1	3	8	15	1	3	8	15
sacarose (50)	3,8	2,8abcd	1,2	4,6	5,6e	37,4	66,9	0,	0,								
proteína (10)	4,6	3, bcd	3,4	4,6	3,4de	44,6	22,4	15,	0,								
disulfoton (1,12)	3,8	3,4cd	2,4	3,	2,4bcd	24,	33,7	32,9	0,								
endosulfan (0,5)	4,4	2,8abcd	3,	3,6	3,4cde	45,9	28,4	30,4	0,								
parathion (0,56)	4,4	0, a	0,4	0,6	0,4a	100,	90,5	88,4	81,8								
testemunha	4,4	5,2d	4,2	5,2	2,2abcd	0,	4,6	0,	50,								
análise de	F.	0,13	5,29**	1,80	2,47.				9,53**								
variância	C.V.	22,4	30,9	42,1	35,8				20,8								

^{a/} considerada a contagem por 6 metros lineares para manipulação de valores maiores.

^{b/} calculada pela fórmula de Henderson & Tilton, com exceção da testemunha.

^{c/} médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pela teste Tukey.

TABELA 10 - Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre *Olla abdominalis* e Staphylinidae 24 horas após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	número de insetos/6 metros lineares				
	<i>Olla abdominalis</i>			Staphylinidae	
	antes	24h	% red. ^{a/}	antes	24h
sacarose (50)	1,	1,6	0,	0,6	1,
proteína (10)	0,6	0,4	44,5	0,4	0,
disulfoton (1,12)	1,2	0,8	44,5	0,6	0,
endosulfan (0,5)	0,4	0,	100,	0,2	0,8
parathion (0,56)	0,4	0,	100,	0,	0,
testemunha	1,	1,2	0,	0,	0,6

^{a/} calculada pela fórmula de Henderson & Tilton, com exceção da testemunha.

TABELA 11 - Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre larvas e pupários de sirfídeos 24 horas após a aplicação e porcentagem de redução. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	número de insetos por 6 metros lineares <u>a/</u>											
	<i>Toxomerus dipar</i>					<i>Ocyrtoma spp.</i>						
	larvas		pupários			larvas		pupários				
	A	24h	<u>b/</u>	A	24h	§	A	24h	§	A	24h	§
sacarose (50)	0,	0,	-	3,6	3,2bc <u>§/</u>	42,2	0,4	0,8b	50,	0,	0,4	0,
proteína (10)	0,6	0,	100,	2,8	4,4cd	0,	0,4	0,4ab	75,	0,2	1,	0,
disulfoton (1,12)	0,6	0,	100,	3,6	0, a	100,	0,6	0, a	100,	0,8	0,	100,
endosulfan (0,5)	0,4	0,2	75,	4,	0, a	100,	0,6	0, a	100,	0,4	0,	100,
parathion (0,56)	0,4	0,	100,	5,2	0, a	100,	0,2	0, a	100,	0,2	0,	100,
testemunha	0,2	0,4	0,	4,4	6,8d	0,	0,2	0,8b	0,	0,	0,8	0,
análise de	F	0,64	1,56	0,40	20,65**		0,52	4,98**		0,96	3,27	
variância	C.V.	34,5	20,5	31,8	29,8		31,5	22,5		35,4	29,5	

a/ considerada a contagem por 6 metros lineares para manipulação de valores maiores

b/ calculada pela fórmula de Henderson & Tilton com exceção da testemunha

§/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Tukey

TABELA 12 - Efeito de sacarose proteína e inseticidas sobre o total de predadores^{a/} presentes em sorgo atacado por *S. graminum* e porcentagem de redução a 1, 3, 8 e 15 dias após a aplicação. Jaboticabal, SP, 1977.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	dias após a aplicação										média	
	número de predador/metro linear					porcentagem de redução ^{b/}						
	A	1	3	8	15	1	3	8	15			
sacarose (50)	3,1	2,70 ^{defc/}	2,62e	2,84e	2,74c	33,	0,	0,	0,	0,	0,	8,3
proteína (10)	2,99	2,94ef	2,22ede	2,68de	1,80bc	24,	0,	0,	0,	0,	0,	6,
disulfoton (1,12)	3,02	2,38cdef	0,76abede	1,50abede	1,28ab	39,3	60,3	25,5	0,	0,	0,	31,3
endosulfan (0,5)	3,24	2,12bcde	1,58bcde	2,04bcde	1,6 abc	49,6	23,	5,6	0,	0,	0,	19,6
parathion (0,56)	3,	0,2 a	0,16a	0,56a	0,64a	94,9	91,6	72,1	49,	0,	0,	76,9
testemunha	3,58	4,66	2,26de	2,38ede	1,58abc	0,	36,9	33,5	58,1	0,	0,	32,1
análise de F	0,18	12,62**	8,75**	4,0**	0,15**							
variância C.V.	19,3	17,8	19,7	25,3	15,2							

a/ coccinelídeos, crisopídeos, sirfídeos, tesourinhas, estafilínídeos, reduvídeos e aranhas.

b/ calculadas pela fórmula de Henderson & Tilton, com exceção da testemunha.

c/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Tukey

TABELA 13 - Efeito de sacarose, proteína e inseticidas sobre *S. graninum* e adultos do coccinelídeo *Scymnus* sp. e porcentagem de redução 24 horas após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	insetos/. 50 redadas					
	<i>S. graninum</i>			<i>Scymnus</i> sp. (adultos)		
	numero	% de a/	redução	numero	% de	redução
antes	24h	redução	antes	24h	redução	
sacarose (50)	34,6	13,2 ^{b/}	50,9	4,	2,4ab ^{c/}	60,9
proteína (10)	48,6	9,6c	21,9	3,2	1,6b	67,4
disulfoton (1,12)	52,6	2, a	85,	4,8	1,2b	83,7
endosulfan (0,5)	42,8	4,8b	55,7	4,2	5, a	22,4
parathion (0,56)	42,8	1,8a	83,4	4,	1, b	83,7
testemunha	53,	13,4d	74,7	3,	4,6a	0,
análise de	F.	0,68	5,07**	0,49	3,71*	
variância	C.V.	25,9	39,2	30,9	37,1	

a/ calculada pela fórmula de Henderson & Pitton, com exceção da testemunha

b/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Tukey

c/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Duncan

TABELA 14 - Efeito de inseticidas sobre a emergência de microhimenopteros^{a/} parasitando pulgões *S. graminum*, coletados 24 horas após a aplicação, em sorgo. Jaboticabal, S.P., 1977.

inseticidas em kg ou l/ha	total de <u>b/</u> pulgões coletados	emergência de microhimenopteros ^{c/} (dias após aplicação).							
		1	2	3	4	5	6	7	8
endosulfan (0.5)	96	8/ 8.	18/19,2	42/48,7	49/56	56/60,9	79/78,4	101/93,8	107/95,6 ^{d/}
disulfoton (1.12)	77	20/27,9	36/45,6	39/49,4	49/59	57/69,8	62/74,7	72/75,9	76/79,5 ^b
parathion (0.56)	193	20/ 6,7	48/21,5	57/29,3	63/31,7	70/34,3	72/35,4	83/40,3	83/40,3 ^a
testemunha	72	11/15,	25/35,4	37/52,8	43/61,3	49/66,	53/69,6	67/79,4	69/81,1 ^b

análise de variância (nos 8 dias): F = 12,64** C.V. = 18,4%

g/ *Aphidius colemani* (primário) + *Aphidius syntus aphidivorus* (secundário)

b/ total de 5 repetições

c/ antes da barra corresponde ao número de parasitos emergidos; após a barra corresponde à porcentagem de emergência.

d/ médias seguidas da mesma letra não diferiram ao nível de 5% pelo teste Tukey após transformados os dados em $\sqrt{V/100}$ e analisados com blocos inteiramente casualizados.

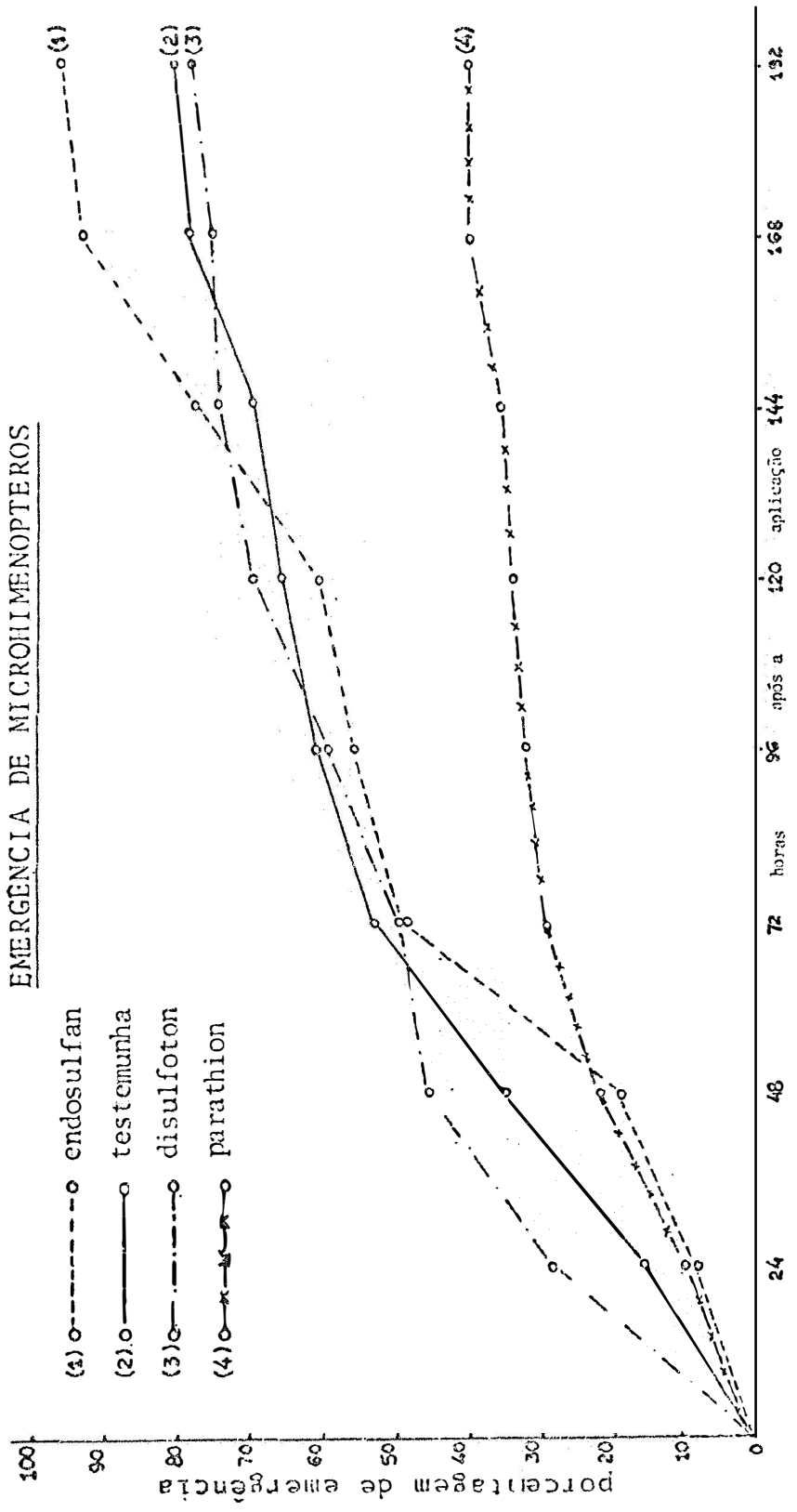


FIGURA 9 - Emergência de microhimenopteros provenientes de pulgões mumificados coletados de parcelas tratadas 24 horas antes com disulfoton granulado no cartucho, endosulfan e parathion. Jaboticabal, S.P., 1977.

TABELA 15 - Efeito de inseticidas sobre a emergência de sirfídeos^{a/} adultos provenientes de pupários coletados no campo 24 horas após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos em kg ou l/ha	total de <u>b/</u> pupários coletados.	emergência de sirfídeos (dias após a aplicação)								% de redução na emergência	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
endosulfan (0,5)	29	1/3,4 ^{c/}	2/6,9	2/6,9	2/6,9	2/6,9	2/6,9	2/6,9	2/6,9	2/6,9	13,8
disulfoton (1,12)	24	1/4,2	1/4,2	2/8,3	2/8,3	2/8,3	2/8,3	2/8,3	2/8,3	2/8,3	0,
parathion (0,56)	38	2/5,3	2/5,3	2/5,3	2/5,3	2/5,3	2/5,3	2/5,3	2/5,3	2/5,3	33,8.
testemunha	25	1/4,	2/8,	2/8,	2/8,	2/8,	2/8,	2/8,	2/8,	2/8,	-

a/ *Tetramesa dispar* (espécie predominante no campo)

b/ total de 5 repetições

c/ antes da barra corresponde a número de sirfídeos emergidos; após a barra corresponde à porcentagem de emergência.

5.4.- Ensaio de laboratório com parathion e pirimicarb sobre pulgões parasitados

Nas Tabelas 16 e 17 encontram-se os dados de emergência de microhimenopteros parasitos cujos pulgões parasitados foram submetidos a 6 concentrações de pirimicarb e parathion. Os valores obtidos não possibilitaram análise de regressão para interpretação.

5.5.- Terceiro ensaio experimental de campo

O efeito de inseticidas seletivos e proteína sobre a população de pulgões *S. graminum* e seus predadores, bem como a estimativa de produção estão constando nas Tabelas de 18 a 26 conforme se seguem.

5.6.- Quarto ensaio experimental de campo

5.6.1.- Flutuação populacional de *S. graminum* e inimigos naturais.

Na Figura 10 estão representadas as flutuações populacionais de *Rhopalosiphum maidis*; *Schizaphis graminum*, predadores e pulgões *S. graminum* infectados pelo fungo *Entomophthora aphidis*. Na parte referente à testemunha contém as curvas de umidade relativa e temperatura média semanal bem como histograma diário de precipitação pulviométrica. As setas e asteriscos na parte relativa à proteína + sacarose representam, respectivamente, aplicações semanais e coleta manual de predadores ativos. A seta da parte em que as flutuações aparecem sob influência do aldicarb indica a aplicação granulada em cobertura lateral.

TABELA 16 - Efeito de pirimicarb a 6 concentrações sobre a emergência de microhimenopteros^{a/} obtidos de pulgões *S. graminum* parasitados. Jaboticabal, S.P. 1977.

concentração em ug/ml.	número ^{b/} de parasitos emergidos (dias após a aplicação)						% de redução na emergência		
	2	3	4	5	6	7	8	real	corrigida
testemunha	3,5	5,5	7,	8,	9,	13,	13, a	13,3	-
1000	2,	3,5	5;	5,5	6,5	9,	9, a	40,	30,8
3000	2,	3,5	4,5	5,	5,5	6,	7,5a	50,	42,3
5000	1,	2,	2,	3,	3,5	6,	8, a	46,7	38,5
7000	2,5	4,	6,	7,5	7,5	10,	10,5a	30,	19,3
9000	2,	2,5	4,	4,5	5,	6,	6,5a	56,7	50,1
10000	2,5	4,	5,	6,	7,5	10,5	10,5a	30,	19,3
análise de	F						1,23		
variância	CM.						30,6		

a/ *Aphidius colemani* (primário) + *Aphidencyrtus aphidivorus* (secundário)

b/ média de 2 repetições de 15 pulgões cada

c/ fórmula de Abbott.

TABELA 17 - Efeito de parathion a 6 concentrações sobre a emergência de microhimenopteros^{a/} parasitos obtidos de pulgões *S. graminum* parasitados. Jaboticabal, S.P., 1977.

concentração cm ug/ml	número ^{b/} de parasitos emergidos (dias após a aplicação)						% redução na emergência		
	2	3	4	5	6	7	8	real	corrigida
testemunha	2.	3.	4,5	4,5	6,5	12.	12.	20.	
10	0.	0.	0.	0.	0.	2.	2.	87,7	84,6
110	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	100.	100.
210	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	100.	100.
310	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	100.	100.
410	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	100.	100.
510	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	100.	100.

^{a/} *A. colenawi* (primário) + *A. aphidivorus* (secundário)

^{b/} média de 2 repetições com 15 pulgões cada

^{c/} fórmula de Abbott

TABELA 18 - Efeito de proteína e inseticidas seletivos contra o pulgão *S. graminum* e porcentagem de eficiência a 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos	dosagem em kg ou l/ha	dias após a aplicação						estimativa de produção em (kg/ha)	
		número de pulgões/folha			% de redução				
		A	1	4	7	1	4		7
pirimicarb	0,001	197,7	32,7cd ^{b/}	22,7cde	39,7abc	79,5	79,6	42,0	4457
pirimicarb	0,01	146,8	11,7abcd	24,3de	19,5abc	90,1	70,6	61,6	4454
pirimicarb	0,02	187,5	16,2bcd	27,2ef	7,5a	89,3	74,2	88,4	4950
pirimicarb	0,04	143,7	4,7ab	4,8bcde	6,6a	96,0	94,1	96,7	3552
pirimicarb	0,08	144,4	5,4ab	4,1abcde	1,4a	95,4	95,0	97,2	4370
demeton	0,15	161,0	0,8a	0, a	1,4a	99,4	100,0	97,5	4958
disulfoton ^{c/}	0,56	134,2	5,9ab	3,5abcde	0,4a	94,6	95,4	99,2	5528
malathion	0,4	174,0	2,9ab	1,2ab	1, a	98,0	98,8	98,4	5041
proteína	4,0	165,4	34,6d	30,5f	78,2c	74,1	67,2	0,0	4523
testemunha		146,7	118,6e	87,5g	50,7bc	79,2	46,2	65,4	5041
análise de	F	0,41	29,46**	10,76**	9,55**	-	-	-	-
variância	C.V.	17,1	27,3	40,4	51,2	-	-	-	-

a/ fórmula de Henderson & Tilton, com exceção da testemunha

b/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Tukey

c/ granulado aplicado no cartucho

TABELA 19 - Efeito de proteína e inseticidas seletivos sobre larvas de *Scymnus* sp. presentes em sorgo atacado por *S. graminum* e porcentagem de redução a 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P. 1977.

tratamentos	dosagem em kg ou l/ha	dias após a aplicação							
		Scymnus sp/ metro linear			porcentagem de redução ^{a/}				
		A	1	4	7	1	4	7	média
pirimicarb	0,001	4,08	2,28ab	2,15cd ^{b/}	1,33abcd	46,	21,7	32,9	33,5
pirimicarb	0,01	5,25	1,98a	1,73abcd	1,5 abcd	63,5	51,	49,	54,5
pirimicarb	0,02	5,	2,6 ab	2,18cd	1,63bcd	49,7	35,2	32,9	39,3
pirimicarb	0,04	4,98	2,45ab	0,88a	1,38abcd	52,4	73,7	42,9	56,3
pirimicarb	0,08	4,95	2,13a	1,15abc	0,98ab	58,4	65,5	59,2	61,
demeton	0,15	4,55	1,58a	1,15abc	0,7 a	70,7	62,4	68,3	67,1
disulfoton ^{c/}	0,56	5,03	2,08a	1,35abc	0,9 ab	60,	60,1	63,2	61,1
malathion	0,4	7,03	1,95a	1,48abc	1,08abc	73,2	68,7	68,4	70,1
proteína	4,0	4,5	2,05a	1,55abc	1,93cd	56,	48,8	11,7	33,8
testemunha	-	4,43	4,58b	2,98d	2,15d	-	-	-	-
análise de	F	1,29	3,58*	6,46**	5,84**				
variância	C.V.	13,8	18,9	14,5	14,7				

a/ fórmula de Henderson & Tiltan

b/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% de probabilidade pelo teste Tukey

c/ granulado aplicado no cartucho

TABELA 20 - Efeito de proteína e inseticidas seletivos sobre a tesourinha *Doru lineare* (ninfas e adultos) presentes em sorgo atacado por *S. graminum* e porcentagem de redução a 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos	dosagem em	dias após a aplicação						
		tesourinhas/metro linear				porcentagem de redução ^{a/}		
	kg ou l/ha	A	1	4	7	1	4	7
pirimicarb	0,001	0,58	0,45 ^a _{b/}	0,68	0,6	6,1	0,	0,
pirimicarb	0,01	1,08	0,55 ^{ab}	0,83	0,35	38,4	0,	0,
pirimicarb	0,02	1,	0,4 a	0,75	0,35	51,6	0,	0,
pirimicarb	0,04	0,85	0,2 a	0,88	0,4	71,6	0,	0,
pirimicarb	0,08	1,38	0,55 ^{ab}	0,68	0,33	51,8	25,6	1,5
demeton	0,15	0,7	0,2 a	0,5	0,2	65,4	0,	0,
disulfoton ^{c/}	0,56	0,43	0,35 ^a	0,43	0,25	1,5	0,	0,
malathion	0,4	1,78	0,25 ^a	0,23	0,13	83,	80,5	69,9
proteína	4,0	0,9	0,28 ^a	0,35	0,38	62,4	41,3	0,
testemunha	-	1,03	0,85 ^b	0,68	0,25	-	-	-
análise de	F		2,61*	1,99	0,87			
variância	C.V.		16,0	13,8	15,34			

a/ fórmula de Henderson & Tilton

b/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% de probabilidade pelo teste Tukey

c/ granulado aplicado no cartucho

TABELA 21- Efeito de proteína e inseticidas seletivos sobre aranhas pre-
sentes nas colônias de pulgões *S. graminum* e porcentagem de
redução a 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P.
1977.

tratamentos	dosagem em kg ou l/ha	dias após a aplicação							médias
		aranhas/metro linear			porcentagem de redução ^{a/}				
		A	1	4	1	4	7	7	
pirimicarb	0,001	0,8	0,33a ^{b/}	0,65ab	0,33	75,7	43,9	52,6	57,4
pirimicarb	0,01	0,53	0,5 ab	0,88b	0,33	44,4	0,	28,4	24,3
pirimicarb	0,02	0,8	0,43ab	0,73ab	0,38	68,3	37,	45,4	50,2
pirimicarb	0,04	0,65	0,65ab	0,48ab	0,33	41,	49,1	41,6	43,9
pirimicarb	0,08	0,6	0,3 a	0,43ab	0,28	70,5	50,6	46,4	55,2
demeton	0,15	0,55	0,23a	0,28a	0,28	75,3	64,9	41,5	60,6
disulfoton ^{c/}	0,56	0,58	0,33a	0,48ab	0,28	66,4	42,9	44,5	51,3
malathion	0,4	0,5	0,3 a	0,33ab	0,33	64,6	54,5	24,1	47,7
proteína	4,0	0,63	0,45ab	0,48ab	0,53	57,8	47,4	3,3	36,2
testemunha	-	0,55	0,93b	0,8 b	0,48	-	-	-	-
análise de variância	F	0,47	4,64**	2,66*	0,80				
	C.V.	24,9	9,9	23,3	12,7				

^{a/} fórmula de Henderson & Tilton

^{b/} médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% de probabilidade pelo teste Tukey

^{c/} granulado aplicado no carrucho

TABELA 22 - Efeito de proteína e inseticidas sobre aranhas fora das colônias de *S. grammium* e porcentagem de redução aos 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos	dosagem cm	dias após a aplicação							
		aranhas/metro linear			porcentagem de redução ^{a/}				
		kg ou l/ha	A	1	4	7	1	4	7
pirimicarb	0,001	0,68	0,40	0,33	0,43cd ^{b/}	50,6	63,1	31,3	48,3
pirimicarb	0,01	0,33	0,30	0,23	0,28abcd	23,7	47,	7,9	26,2
pirimicarb	0,02	0,40	0,30	0,23	0,33abcd	37,	56,3	10,4	34,6
pirimicarb	0,04	0,58	0,38	0,18	0,45d	45,	76,4	15,8	45,7
pirimicarb	0,08	0,45	0,25	0,13	0,15a	53,3	78,1	63,8	65,1
demeton	0,15	0,35	0,20	0,48,	0,20abcd	52,	0,	38,	36,
disulfoton ^{c/}	0,56	0,35	0,35	0,78	0,28abcd	16,	39,2	15,1	22,8
malathion	0,4	0,45	0,33	0,33	0,35abcd	38,4	44,3	15,6	32,8
proteína	4,0	0,53	0,28	0,33	0,43bcd	55,6	52,7	11,9	40,1
testemunha	-	0,38	0,45	0,50	0,35abcd	0,	0,	30,	10,
análise de	F	0,80	0,01	1,79	3,13*				
variância	C.V.	11,1	9,4	11,3	18,6				

a/ fórmula de Henderson & Tilton

b/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% de probabilidade pelo teste Tukey

c/ granulado aplicado no cartucho

TABELA 23 - Efeito de protefina e inseticidas seletivos sobre o complexo de aranhas presentes em sorgo atacado por *S. graminum* e porcentagem de redução aos 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaboticabal. S.P., 1977.

tratamentos	dosagem em kg ou l/ha	dias após a aplicação							média
		aranhas/metro linear			porcentagem de redução ^{a/}				
		A	1	4	7	1	4	7	
pirimicarb	0,001	1,48	0,7ab ^{b/}	0,98	0,75cdef	66,8	50,7	43,3	53,6
pirimicarb	0,01	0,85	0,8 ab	1,2	0,6 abcdef	36,6	5,	21,	20,9
pirimicarb	0,02	1,45	0,7ab	0,88	0,7 bcdef	66,1	54,9	45,9	55,6
pirimicarb	0,04	1,23	1,0ab	0,58	0,78def	43,6	64,9	29,	45,8
pirimicarb	0,08	1,05	0,55a	0,55	0,4abcddef	64,7	61,	54,1	59,9
demeton	0,15	0,9	0,43a	0,8	0,25a	67,8	33,9	68,9	56,9
disulfoton ^{c/}	0,56	0,93	0,68ab	0,88	0,5 abcdef	50,7	29,6	39,8	40,
malathion	0,4	0,95	0,63a	0,78	0,68abcddef	55,3	38,9	19,9	38,
protefina	4,0	1,15	0,73ab	0,85	1,07f	57,2	45,	4,2	35,5
testemunha	-	0,93	1,38b	1,25	0,83ef	-	-	-	3,6
análise de variância	F	0,78	3,31**	1,58	4,25**				
C.V.		23,5	11,1	21,6	17,6				

a/ fórmula de Henderson & Tilton

b/ médias seguidas da mesma letra não diferiram ac nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey

c/ granulado aplicado no cartucho

TABELA 24 - Efeito de proteína e inseticidas seletivos sobre a população de sirfídeos presentes em sorgo atacado por *S. graminum* e porcentagem de redução 1 dia após a aplicação. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos	dosagem		número de insetos/metro linear															
	em kg ou l/ha	Ceytamus sp.	larvas				pupários				larvas				complexo de espécies ^{a/} pupários			
			A	I	1	‡	A	I	1	‡	A	I	1	‡	A	I	1	‡
pirimicarb	0,001	0,13	0,03	85,6	0,03	0,13	27,8	0,13	0,05	0,13	27,8	0,2	0,08	60,	0,08	0,23bc	4,5	
pirimicarb	0,01	0,15	0,05	79,2	0,15	83,3	0,33	0,08	75,8	0,23	0,23bc	66,7	0,23	0,23bc	66,7	0,23	0,23bc	66,7
pirimicarb	0,02	0,08	0,	100,	0,13	89,8	0,13	0,05	61,5	0,13	0,05	61,5	0,13	0,05	61,5	0,13	0,15abc	83,4
pirimicarb	0,04	0,08	0,08	37,5	0,08	89,6	0,15	0,1	33,3	0,05	89,6	0,15	0,1	33,3	0,2	0,10abc	83,4	
pirimicarb	0,08	0,10	0,05	68,8	0,08	93,8	0,28	0,05	82,2	0,08	93,8	0,28	0,05	82,2	0,15	0,05ab	88,9	
demeton	0,15	0,05	0,08	0,	0,23	0,	100,	0,13	0,08	38,5	0,13	0,08	38,5	0,35	0,	a	100,	
disulbton ^{d/}	0,56	0,13	0,03	85,6	0,1	91,7	0,18	0,03	83,3	0,05	91,7	0,18	0,03	83,3	0,18	0,08abc	85,2	
malathion	0,4	0,08	0,03	76,6	0,1	86,7	0,2	0,05	75,	0,08	86,7	0,2	0,05	75,	0,23	0,08abc	83,4	
proteína	4,0	0,05	0,05	37,5	0,13	37,2	0,18	0,08	55,6	0,13	37,2	0,18	0,08	55,6	0,05	0,15abc	0,1	
testemunha	-	0,05	0,08	0,	0,03	0,18	0,	0,13	0,13	0,03	0,18	0,	0,13	0,13	0,1	0,3 c	-	
análise de variância	F	0,88	0,38	-	1,87	1,44	1,05	0,35	2,	3,10	1,05	0,35	2,	3,10	2,	3,10	2,	3,10
	C.V.	6,4	7,5	6,9	7,7	9,5	8,1	8,6	8,1	8,6	8,1	8,6	8,1	8,6	8,1	8,6	8,1	8,1

a/ *Toxares dispar*, *Ceytamus* sp., *Allograpta exotica* e *Pseudodonus clavatus*

b/ fórmula de Henderson & Tilton

c/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Tukey

d/ granulado aplicado no cartucho

TABELA 25 - Efeito de proteína e inseticidas seletivos sobre a população de predadores^{a/} presentes em sorgo atacado por *S. graminum* e porcentagem de redução aos 1, 4 e 7 dias após a aplicação. Jaoticabal, S.P., 1977.

tratamentos	dosagem em kg ou l/ha	dias após a aplicação							média
		número de insetos/metro linear		porcentagem de redução ^{b/}					
		A	1	4	7	1	4	7	
pirimicarb	0,001	5,48 ^{a,c/}	3,58a	4,03a	3, bcde	38,6	16,6	9,	18,4
pirimicarb	0,01	7,55ab	3,43a	3,98a	2,28abcde	57,3	16,4	44,2	39,3
pirimicarb	0,02	7,95ab	3,86a	4,03a	3, cde	55,1	19,6	30,2	35,
pirimicarb	0,04	7,78ab	3,85a	2,4 a	2,70abcde	53,5	51,1	35,8	46,8
pirimicarb	0,08	7,73ab	3,33a	2,55a	1,95abcde	59,5	47,7	53,4	53,5
deneton	0,15	6,7 ab	2,1 a	2,73a	1,23a	70,6	35,4	66,1	57,4
disulfoton ^{d/}	0,56	6,88ab	2,43a	2,5 a	1,83abcde	66,8	42,4	50,8	53,3
malathion	0,4	10,33b	3,53a	2,48a	2, abcde	67,9	61,9	64,2	64,7
proteína	4,0	7,33ab	3,18a	2,88a	3,53de	59,23	37,7	10,9	35,9
testemunha	-	6,63ab	7,05b	4,18a	3,58e	0,	37,	40,	27,7
análise de	F	2,58*	7,06**	3,87**	4,78**				
variância	C.V.	10,5	13,3	12,1	14,9				

a/ coccinélidos (larva + adultos), cripsoleidos (larva), tesourinhas, sirfídeos (larva), aranhas e outros.

b/ fórmula de Henderson & Tilton com exceção da testemunha

c/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Tukey

d/ granulado aplicado no cartucho

TABELA 26 - Efeito de proteína e inseticidas seletivos no rendimento por área, peso de 100 sementes e número de sementes em 10 gramas de sorgo previamente atacado por 160 pulgões *S. graminum* por folha em média. Jaboticabal, S.P., 1977.

tratamentos	dosagem em kg ou l/ha.	peso de grãos em kg/ha.	peso de 100 sementes ^{a/}	número de sementes por 10 gramas ^{b/}
pirimicarb	0,001	4457	1,77	614
pirimicarb	0,01	4454	1,63	620
pirimicarb	0,02	4940	2,	574
pirimicarb	0,04	3532	1,66	627
pirimicarb	0,08	4370	1,76	636
demeton	0,15	4958	1,83	610
disulfoton	0,56	5528	1,79	616
malathion	0,4	5041	1,80	610
proteína	4,0	4523	1,74	650
testemunha	-	5041	1,68	663
análise de	F	1,20	1,45	1,25
variância	C.V.	14,2	9,9	7,1

^{a/} coletadas ao acaso dos grãos obtidos de 10 panículas

^{b/} grãos obtidos ao acaso das 10 panículas

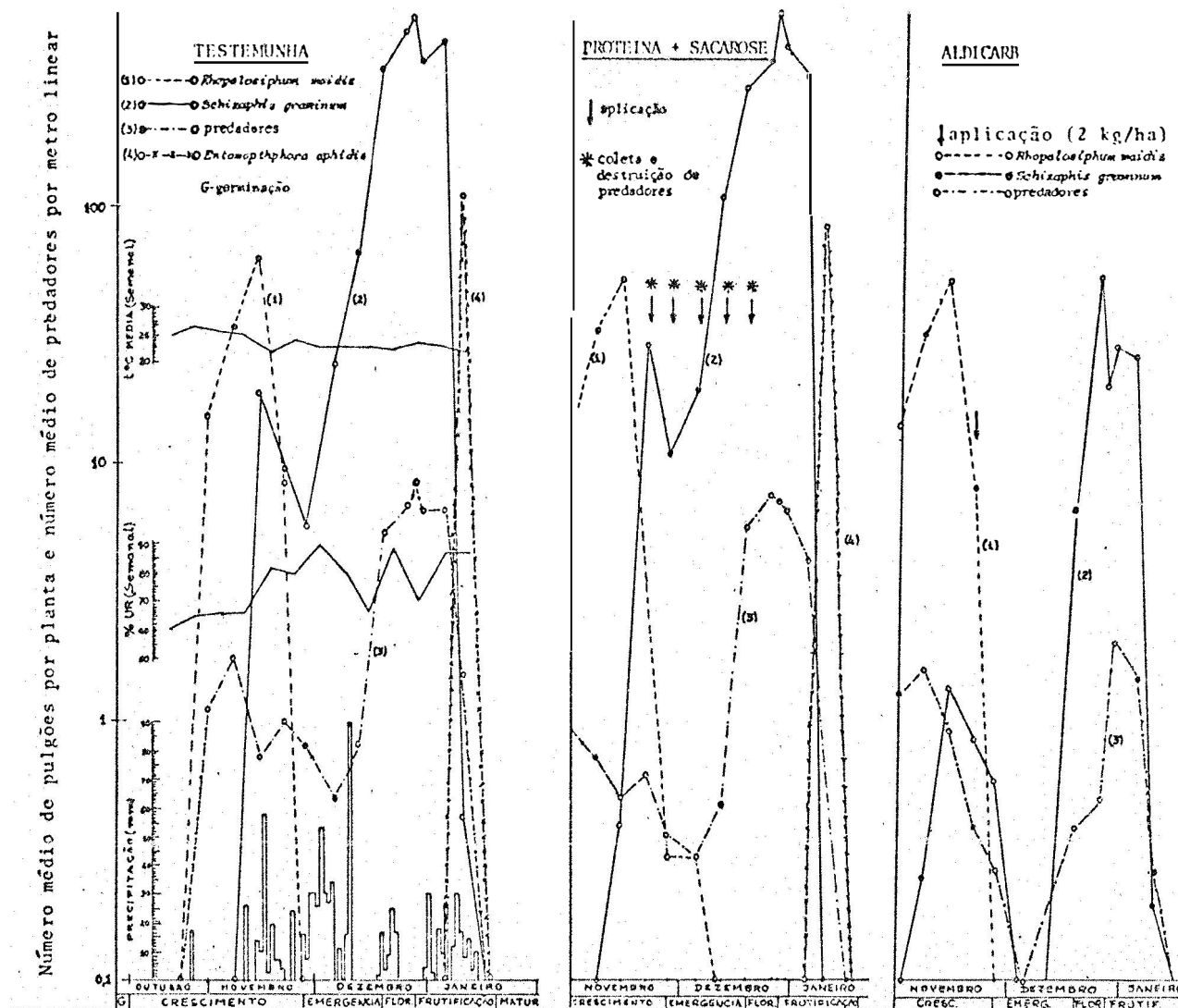


FIGURA 10 - Flutuação populacional de pulgões *Rhopalosiphum maidis*, *Schizaphis graminum*, predadores e pulgões infectados pelo fungo *Entomophthora aphidis*, nas áreas testemunha, tratada com proteína + sacarose e tratada com aldicarb, durante o ciclo da cultura do sorgo AG-1002. Jaboticabal, S.P., 1978.

A Figura 11 mostra as flutuações populacionais de larvas e adultos de *C. sanguinea* e *Scymnus* sp durante o ciclo de sorgo AG-1002.

5.6.2.- Efeito de proteína + sacarose e inseticidas sobre pulgões e inimigos naturais.

Nas Tabelas 27A e 27B constam os dados referentes aos efeitos de proteína + sacarose e inseticidas seletivos sobre a população de pulgões. A Tabela 27A mostra separadamente a influência da presença e ausência de ervas-daninhas sobre a população de pulgões e tratamentos. A Tabela 27B mostra o efeito médio entre os experimentos com e sem ervas daninhas sob os mesmos tratamentos.

Nas Tabelas 28, 29, 30 e 31 estão os efeitos dos tratamentos, nos experimentos com e sem ervas-daninhas para *C. sanguinea*, *Scymnus* sp, coccinelídeos e total de predadores. Na Tabela 32 há comparação entre as áreas com e sem ervas daninhas tratadas, expresso em número de pulgões por predadores. Na Tabela 33 há os dados de produção em kg/ha, ramos/panícula e peso de 100 sementes.

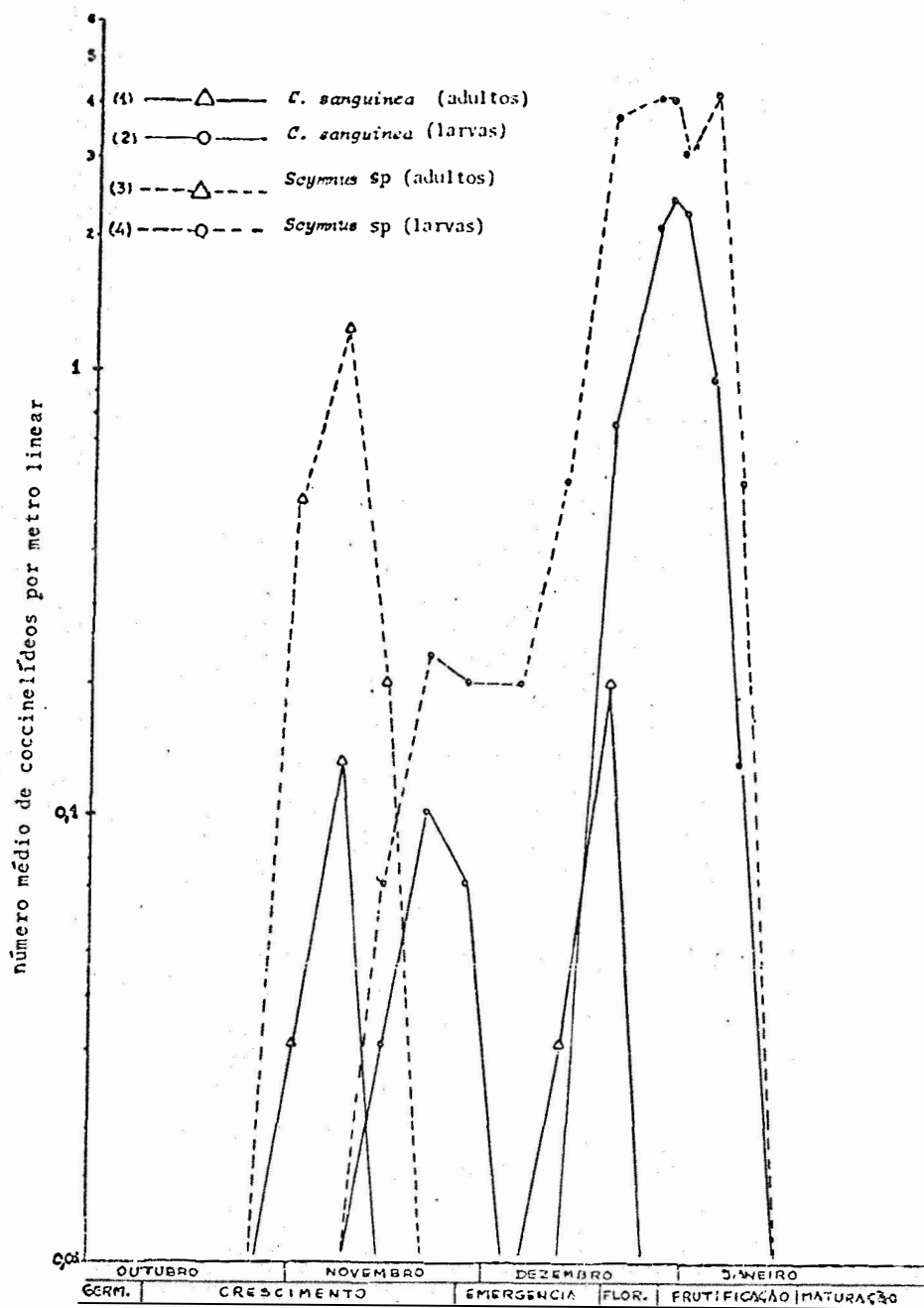


FIGURA 11 - Flutuações populacionais dos coccinélídeos larvas e adultos *Cycloneda sanguinea* e *Scymnus* sp. durante o ciclo do sorgo AG-1002. Jaboticabal, S.P., 1978.

TABELA 27A - Efeito de proteína + sacarose e inseticidas seletivos sobre o número de pulgões *S. graminum* em sorgo mantido sem ervas daninhas e com ervas daninhas, aos 1, 3, 9 e 14 dias após a aplicação (com aldicarb aplicado 36 dias antes) e estimativa de produção. Jaboticabal, S.P., 1978.

tratamentos	sem ervas daninhas					com ervas daninhas						
	nº médio de pulgões (dias após a aplicação)					nº médio de pulgões (dias após a aplicação)						
	produção em kg/ha.					produção em kg/ha.						
kg or 1/ha	A	1	3	9	14	A	1	3	9	14	estimativa de produção em kg/ha.	
aldicarb (2,0)	27,1 ^a	23,2a	31,3 ^{ab}	46, b	0,	3997	7,9a	17,5a	26, abc	3, a	0,4	3493
prot.+ suc.(1+5)	392,7 ^b	833,3 ^d	544,7 ^c	494, d	0,	3070	360,7 ^b	323,3 ^{bc}	306,7 ^c	180,7 ^{bc}	0,	3534
malathion (0,115) ^{b/}	570,7 ^b	193, ab	164,1 ^b	482,7 ^d	12,	4002	378,7 ^b	180,abc	178, bcde	169,3 ^b	0,1	3548
pirimicarb(0,0075) ^{b/}	475,3 ^b	268, bc	146, ab	235,3 ^c	0,	3158	321,3 ^b	197,3 ^{abc}	178,7 ^{cde}	72,7 ^b	0,	3786
demeton(0,0075) ^{b/}	368,7 ^b	64,1 ^{ab}	81,7 ^{ab}	41, b	0,	2562	165,3 ^{ab}	58,6a	41,7 ^{abcd}	9,3a	0,2	3621
demeton(0,015)	228,7 ^{ab}	110,2 ^{ab}	53,7 ^{ab}	40,3 ^b	0,	3359	371,3 ^b	64,7 ^a	107,3 ^{abcde}	2, a	0,1	4038
ethiophencarb(0,1)	398,3 ^b	35,1 ^{ab}	42, ab	34,7 ^b	0,	3090	421, b	75,3 ^{ab}	15,3 ^{ab}	0, a	0,	3868
ethiophencarb(0,2)	398, b	7,6 ^a	3,3 ^a	0, a	0,	3864	293,3 ^b	15,2 ^a	0,7 ^a	0, a	0,	4290
vamidothion(0,-)	295,3 ^b	106,1 ^{ab}	4,1 ^a	0, a	0,	3777	305,3 ^b	148,1 ^{ab}	7,4 ^a	0, a	0,3	3657
testemunha	497,7 ^b	648, cd	512, c	539, d	6,	2416	493,3 ^b	512, c	236, de	346,3 ^c	0,3	3525
análise de F	5,24**	15,26**	19,25**	93,03**	-	2,43	6,50**	8,49**	8,79**	38,87**	-	0,42
variância C.V.	21,4	32,1	29,64	14,5	-	19,1	22,5	32,9	40,3	29,5	-	18,6

a/ médias seguidas da mesma letra não diferiram ao nível de 5% pelo teste Tukey.

b/ dosagens necessárias para obtenção de 80% de mortalidade de pulgões (GRAVIM, 1977).

TABELA 27B - Efeito de proteína + sacarose e inseticidas seletivos sobre o número médio de pulgões *S. graminum* entre os experimentos com capina e sem capina com porcentagem de eficiência aos 1, 3, 9 e 14 dias e estimativa de produção. Jaboticabal, SP., 1978.

tratamentos	dias após a aplicação														estimativa de produção kg / ha									
	número médio de pulgões por planta							porcentagem de redução																
	Antes		1		3		9		14		1		3			9		14						
aldicarb (2,0)	17,5b ^{d/}	20,4bc	28,64bc	24,5bc	0,2	0,1b	96,5c ^{f/}	92,3	94,5	93,6	33,	3745												
prot.* sac.(1+5)	376,7a	578,3a	425,7a	337,3a	0,	83,5ab	0,	0,	0,	100,	100,	3303												
malathion(0,115)	474,7a	186,5ab	171,1ab	326,0a	0,6	65,6ab	66,4	52,3	23,1	79,5	99,	3775												
pirimicarb(0,0075)	398,3a	232,7ab	162,3ab	154, ab	0,	7,1ab	50,1	46,	56,7	100,	100,	3472												
demeton(0,0075)	267, a	61,4bc	61,7bc	25,2bc	0,1	10,9ab	80,4	69,4	89,5	95,3	99,	3032												
demeton(0,015)	308, a	87,44bc	80,5bc	21,2bc	0,	3,6ab	75,1	64,5	92,1	98,4	99,	3699												
ethiophencarb(0,1)	409,7a	55,2bc	28,7bc	17,3bc	0,	7,1ab	88,5	93,0	95,1	100,	100,	3479												
ethiophencarb(0,2)	341,2a	11,4c	2, c	0, c	0,	8,8ab	97,2	99,2	100,	100,	100,	3977												
vamidothion(0,2)	300,3a	127,1bc	5,8c	0, c	0,2	9,4ab	63,9	97,5	100,	92,1	98,	3722												
testemunha	495,5a	580, a	374, a	442,7a	3,14	123, a	0, f/	24,5	10,7	99,4	98,	2970												
ensaios(F)	2,74	0,93	2,76	24,30**	-	10,46*						4,95												
tratamentos(F)	13,59**	13,18**	19,71**	24,77**	-	4,02*						1,57												
C.V.(%)	11,4	24,6	22,6	25,4	-	54,1						11,6												

a/ fórmula de Henderson e Tilton com exceção do aldicarb e testemunha

b/ epizootia provocada pelo fungo *F. spizidia*

c/ calculada com base no total de pulgões: vivos + mortos (fungo)

d/ médias seguidas da mesma letra não diferiram ao nível de 5% pelo teste Tukey.

e/ fórmula de Abbott; f/ redução natural

TABELA 29 - Efeito de sacarose + proteína e inseticidas sobre a população de larvas de *Scymnus* sp. por metro linear, na presença e ausência de ervas daninhas, aos 1, 3 e 9 dias após a aplicação, com análise conjunta e porcentagem de redução. Jaboticabal, S.P., 1978.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	nº médio de larvas de <i>Scymnus</i> sp./metro linear, nos dias indicados															
	sem ervas daninhas			com ervas daninhas			médias			% redução ^{a/}						
	A	1	3	9	A	1	3	9	1	3	9	média				
aldicarb (2)	0,53a	1,07	1,07ab	0,73ab	0,07	0,33	0,53	0,41	0,2b	0,7a	0,8cd	0,57def	29:1	36:1	43:1	-
prot.+ sac. (1+5)	5,67b	4,27	3,4b	3,07bcd	5,3	3,2	3,2	1,4abc	5,34a	3,74a	3,3ab	2,23bcde	29,5	17,1	67,5	38,
malathion (0,115)	4,93b	2,4	2,53ab	7, e	3,47	1,6	3,33	3,67bc	4,2a	2, a	2,93ab	5,34a	52,1	6,4	0,	19,4
pirimicarb(0,0075)	4,53ab	3,67	3,53b	3,4cde	3,8	3,2	3,13	2,8abc	4,17a	3,44a	3,33a	3,1abc	16,9	0,	27,4	14,8
demeton (0,005)	4,93b	2,8	3,67b	3,2bcde	2,27	2,53	2,87	1,33abc	3,6a	2,67a	3,27ab	2,27abcd	25,3	0,	38,4	21,2
demeton (0,015)	3, ab	2,4	1,47ab	1,07abc	3,6	1,8	2,53	0,53ab	3,3a	2,1a	2, abc	0,8cdef	35,9	18,7	76,3	43,6
ethiophencarb(0,1)	5,13b	1,53	1,67ab	0,27a	3,07	1,07	2,07	0,07a	4,1a	1,3a	1,87bc	0,17ef	68,1	38,8	96,	67,6
ethiophencarb(0,2)	3,6ab	1,33	0,6a	0,2a	3,47	2,33	0,47	0,4a	3,54a	1,83a	0,54d	0,3def	48,	79,5	91,7	73,1
vamidothion (0,2)	4,67b	1,53	1,67ab	0,2a	3,80	1,8	1,8	0, a	4,24a	1,67a	1,74bc	0,1f	60,4	45,0	97,7	67,7
testemunha	2,8ab	3,67	3,13ab	4,53de	5,6	4,67	3,13	4,07c	4,2a	4,17a	3,13ab	4,3ab	139:1	119:1	103:1	-
ENSAIOS (F)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,95	2,7a	0,004	9,77*	-	-	-	-
tratamentos(F)	2,94*	1,65	4,04*	16,37**	1,91	1,35	2,36	4,50**	5,82**	3,23*	19,89**	17,50**	-	-	-	-
C.V. (%)	22,3	36,5	18,7	18,5	30,5	35,5	25,3	31,9	12,3	17,4	6,8	13,5	-	-	-	-

a/ fórmula de Henderson & Tilton, com exceção de aldicarb e testemilha nos quais são indicados a relação pulgão-predador para efeito comparativo.

b/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Tukey

TABELA 30 - Efeito de sacarose + proteína e inseticidas sobre a população de coccinídeos^{a/}, larvas e adultos, por metro linear, na presença e ausência de ervas daninhas, aos 1 e 3 dias após a aplicação, com análise conjunta e porcentagem de redução. Jaboticabal, S.P., 1978.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	nº médio de coccinídeos por metro linear, nos dias indicados											
	sem ervas daninhas			com ervas daninhas			média			redução %		
	A	1	3	A	1	3	A	1	3	1	3	3
aldicarb (2,0)	0,53a ^{c/}	1,67a	1,87a	0,13a	0,3	1,	0,33b	1,24d	1,44b	16:1	29:1	
prot.+ sac. (1+5)	7,27b	7,67b	7,47b	7, b	5,73	5,4	7,14a	6,7ab	6,44a	19,9	7,0	
malathion (0,115)	7,27b	2,67ab	2,93ab	5,27ab	2,6	4,	6,27a	2,64cd	3,47ab	64:1	43,3	
pirimicarb(0,0075)	6,4b	5,73ab	5,53ab	4,87ab	4,6	5,33	5,64a	5,17abc	5,44a	21,8	1,4	
denaton(0,005)	6,13b	4,6ab	5,07ab	2,67ab	3,27	3,67	4,4a	5,94bc	4,37ab	23,6	0,	
demeton(0,015)	3,67ab	4,47ab	2,87ab	5,2ab	2,73	5,2	4,44a	3,6bc	4,04ab	30,8	6,3	
ethiophencarb(0,1)	6,27b	3, ab	3,73ab	5, ab	2,27	3,13	5,64a	2,64cd	3,45ab	60,1	37,7	
ethiophencarb(0,2)	4,87b	2,87ab	2, a	5,6ab	3,87	1,93	5,24a	3,37cd	1,97b	45,1	61,5	
veridithion(0,2)	6,27b	2,93ab	3,4ab	4,97ab	2,67	2,73	5,6a	2,8cd	3,07ab	57,3	43,8	
testemunha	5,2b	8,53b	7,8b	8, b	6,93	5,07	6,6a	7,73a	6,44a	75:1	58:1	
ensaios (F)	-	-	-	-	-	-	1,48	8,24*	1,52			
tratamentos (F)	4,20**	4,19*	4,82*	3,17*	1,82	1,86	7,51**	15,99**	8,30**			
C.V.(%)	18,8	20,3	18,4	25,7	28,2	25,4	11,9	7,9	10,3			

a/ *Symmas + Cyrtoneida + Coleomegilla*

b/ fórmula de Henderson & Tilton, com exceção de aldicarb e testemunha nos quais constam a relação pulgão-coccinídeos para efeito comparativo

c/ médias seguidas da mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Tukey.

TABELA 31 - Efeito de proteína + sacarose e inseticidas seletivos sobre a população de predadores^{a/} por metro linear em sorgo atacado por *S. graminum*, na presença e ausência de ervas daninhas, aos 1, 3, 9 e 14 dias após a aplicação, com análise conjunta e porcentagem de redução. Jaboticabal, S.P., 1978.

tratamentos (dosagem em kg cu 1/ha.)	número médio de predadores por metro linear nos dias indicados												% redução ^{b/}							
	sem ervas daninhas						com ervas daninhas							médias						
	A	1	3	9	14	A	1	3	9	14	A	1			3	9	14			
aldicarb(2,0)	0,67a ^{c/}	2,13a	1,93a	1,93a	0,4	0,33a	1,27	2,27	1,07ab	0,13	0,5b	1,7d	2,1b	1,5c	0,27	12:1	14:1	16:1	1:1	
prot.+ sac.(1*5)	7,6b	8,27bc	7,67bc	7,13c	0,8	7,73b	6,	5,73	2,73abcd	0,13	7,67a	7,14ab	6,7a	4,93ab	0,47	22,8	8,7	40,3	71,7	35,9
malathion(0,115)	7,73b	2,67ab	2,93ab	9,2c	0,8	5,6ab	2,93	4,07	4,8bcd	0,6	6,67a	2,9cd	3,5ab	7, a	0,7	65,2	45,2	2,5	51,4	41,1
pirimicarb(0,0075)	6,73b	5,87abc	5,73abc	7,8c	0,8	5,33ab	4,87	5,67	5,5cd	0,2	6,03a	5,37abc	5,7a	6,65a	0,5	26,2	1,2	0,	61,6	22,3
demeton(0,0075)	6,93b	4,93abc	5,13abc	6,27bc	0,53	2,67ab	3,73	4,07	2,53abcd	0,33	4,8a	4,33bc	4,6ab	4,4abc	0,43	25,2	0,	14,9	58,6	24,7
demeton(0,015)	4, ab	4,73abc	3,27abc	3,67ab	0,27	5,4ab	2,87	5,47	1,6abc	0,13	4,7a	3,8bcd	4,37ab	2,64bc	0,2	33,	2,8	47,8	80,3	41,
ethiophencarb(0,1)	6,73b	3,13abc	3,73abc	2, a	0,13	5,27ab	2,4	3,4	1,73abc	0,6	6, a	2,77cd	3,57ab	1,87bc	0,37	61,7	37,8	71,1	71,5	60,3
ethiophencarb(0,2)	4,93ab	3,0abc	2,2a	2,33a	0,53	6,13ab	4,33	2,2	1,27abc	0,4	5,53a	3,67bcd	2,2b	1,8bc	0,47	45,	58,4	62,8	60,7	58,5
vinidothion (0,2)	5,47b	3,07abc	3,6abc	2,67a	0,93	5,6ab	3,27	3,	0,6a	0,07	6,04a	3,17cd	3,3ab	1,64c	0,5	56,5	42,9	74,8	61,7	59,
testenamba	5,67b	8,87c	8,07c	8,53c	1,6	8,2b	7,87	5,2	6,4d	1,4	6,94a	8,37a	6,64a	7,47a	1,5	59,1	56,1	59,1	59,1	2:1
ensaios (F)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,21	4,17	0,45	41,64**	6,96*					
tratamentos(F)	4,20**	1,37**	5,50**	17,69**	1,82	3,05*	1,73	1,18	5,5d**	1,86	6,66**	12,85**	7,77**	16,36**	2,90					
C.V.(S)	18,4	19,3	16,7	11,4	21,8	25,4	27,2	24,4	22,8	24,4	11,9	8,5	9,4	10,	13,3					

a/ sírfidos (larvas), crisopídeos (larvas), aranhas, tesourinhas(vírfis e adultas) e coccinélidos (larvas e adultos)

b/ fórmula de Henderson & Tilton com exceção de aldicarb e testenamba nos quais são indicados pela relação pulgão-predador para efeito comparativo

c/ médias seguidas da mesma letra não diferiram ao nível de 5% pelo teste Tukey.

TABELA 32 - Comparação entre áreas tratadas com inseticidas na ausência e na presença de ervas daninhas, 9 dias após a aplicação, expresso em número de pulgões por predador. Jaboticabal, S.P., 1978.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	sem ervas daninhas				com ervas daninhas				
	nº de pulgões por planta		nº predadores por metro		nº de pulgões por planta		nº predadores por metro		
	A	9	A	9	A	9	A	9	
aldicarb(2)	27,1	46,	0,67	1,95	7,9	3,	0,33	1,07	3:1
prot.+ sac.(1+5)	392,7	494,	7,6	7,13	360,7	180,7	7,73	2,73	66:1
malathion(0,115)	570,7	482,7	7,73	9,2	378,7	169,3	5,6	4,8	35:1
pirimicarb(0,0075)	475,3	235,3	6,73	7,8	321,3	72,7	5,33	5,5	13:1
demeton(0,0075)	368,	41,	6,93	6,27	165,3	9,3	2,67	2,53	4:1
demeton(0,015)	228,7	40,3	4,	3,67	371,3	2,	5,4	1,6	1:1
ethiofencarb(0,1)	398,3	34,7	6,73	2,	421,	0,	5,27	1,73	0:1
ethiofencarb(0,2)	389,	0,	4,93	2,33	293,3	0,	6,13	1,27	0:1
validathion(0,2)	295,3	0,	6,47	2,67	305,3	0,	5,6	0,6	0:1
testemunha	497,7	539,	5,67	8,53	493,3	346,3	8,2	6,4	54:1
MEDIA	364,3	191,3	5,75	5,15	311,8	78,3	5,23	2,82	28:1

TABELA 33 - Efeito do ataque de pulgões sobre a produção de sorgo expresso em kg/ha, número de ramos por panícula e peso de 100 sementes em gramas, após a aplicação dos inseticidas, proteína + sacarose e aldicarb granulado em cobertura. Jaboticabal, S.P., 1978.

tratamentos (dosagem em kg ou l/ha)	produção em kg/ha ^{a/}		número de ramos/panícula ^{a/}		peso de 100 sementes (g) ^{b/}	
	sem ervas daninhas	com ervas daninhas	sem ervas daninhas	com ervas daninhas	sem ervas daninhas	com ervas daninhas
aldicarb (2,0)	3493	3997	53,5	43,9	1,72	1,88
prot.+ sac. (1+5)	3534	3071	43,1	43,4	1,45	1,61
malathion(0,115)	3548	4001	49,1	45,3	1,57	1,64
pirimicarb(0,0075)	3786	3158	50,5	46,3	1,29	1,79
demeton(0,0075)	3621	2562	47,2	49,6	1,44	1,76
demeton(0,015)	4038	3360	48,5	46,2	1,65	1,8
ethiophencarb(0,1)	3868	3089	48,3	45,5	1,51	1,86
ethiophencarb(0,2)	4290	3664	49,9	44,5	1,61	1,75
vamidothion(0,2)	3667	3777	55,	47,1	1,46	1,60
testemunha	3525	2416	51,2	46,7	1,45	1,73
ensaios (F)	-	-	-	-	-	-
tratamentos(F)	2,43	0,42	1,16	0,41	1,22	0,97
C.V. (%)	19,1	18,6	10,8	10,5	13,0	10,3
						29,28**

a/ calculados com base em 10 panículas coletadas ao acaso e densidade de plantio

b/ a partir de 500 sementes coletadas ao acaso por parcela

c/ e c/: teor de umidade do grão- 8,7%

6. DISCUSSÃO

6.1. Flutuação populacional de *Schizaphis graminum* e inimigos naturais.

6.1.1. *S. graminum*

Durante todo o ano agrícola 1976/77 ocorreram 3 picos populacionais de pulgão do sorgo *Schizaphis graminum* Rondani. O primeiro deles foi o maior chegando a uma infestação média de 75 pulgões por folha no final de novembro e início de dezembro, como se pode observar na Tabela 2 e Figura 4. Os demais picos foram de pouca expressão ocorrendo em fins de janeiro, fins de fevereiro e fins de março.

Comparando-se a Flutuação da população de *S. graminum* com o estágio de desenvolvimento de sorgo, Figura 7, verifica-se que os plantios realizados entre agosto e setembro

apresentaram maior ataque de pulgões após a emergência das panículas. Nos plantios efetuados em outubro os picos surgiram durante o período de emergência. As demais épocas de plantio, 08/11/76, 22/11/76, 06/12/76, 20/12/76, 03/01/77 e 17/01/77, tiveram, respectivamente, os picos ocorridos após, antes, após, antes, durante e após o período de emergência das panículas, mas as populações foram em geral muito baixas. Parece que houve uma tendência de se antecipar o ataque do pulgão a medida que se atrasa a época de plantio, até o final de outubro, variando bastante nos meses posteriores, nas condições do ensaio de plantios quinzenais sucessivos na mesma área.

Durante o ciclo da cultura em ensaio realizado em 1977/78, figura 10, dois picos de *S.graminum* ocorreram: o primeiro, menor, em meados de novembro; e o segundo, maior, chegando a atingir mais de 800 pulgões por planta em média, ocorreu no final de dezembro a início de janeiro. Comparando-se com a flutuação no plantio realizado na mesma época do ano anterior, figura 7, 6º plantio, verificou-se que o maior pico surgiu cerca de um mês antes (final de novembro a início de dezembro).

Na figura 10 consta a flutuação populacional de *Rhopalosiphum maidis* juntamente com a de *S.graminum*. O primeiro atacando no início, no interior do cartucho, sem causar dano, serve de alimento inicial para predadores que continuam atuando sobre o segundo que surge mais tarde. Essa observação também foi feita por LOPES e TEETES (1976). Estes mesmos autores verificaram que *R. maidis* ataca a partir da germinação atingindo

um pico a cerca de 2 meses após e *S.graminum*, embora iniciando mais tarde, também apresentou um pico menor a cerca de 2 meses após a germinação com um segundo, maior, a 4 meses após. Essa situação é confirmada nas condições brasileira como se pode observar na figura 10.

6.1.2. Predadores

Dos predadores encontrados, identificados e citados nas Tabelas 1 e 2, e representados nas Figuras 5,6 e 11, os mais abundantes na ordem decrescente foram *Scymnus* spp., Araneida, *Cycloneda sanguinea*, Syrphidae e *Chrysopa* sp. Das espécies de sirfídeos as mais comuns foram *Toxomerus dispar* e *Ocyptamus flavipennis*. Referem-se às primeiras constatações, além de ambos os sirfídeos, *Chrysopa cineta* (Chrysopidae) e *Cleothera festiva* (Coccinellidae). Já haviam sido citadas no Brasil, por GONÇALVES e GONÇALVES (1976) e LEAL et alii (1976) as espécies de sirfídeos *Pseudodorus clavatus* e *Ocyptamus gastrostactus*, todos predando *Toxoptera citricidus*. A tesourinha *Doru lineare*, bastante comum nos ensaios, foi considerada, neste trabalho, como um dos predadores de *S. graminum*, como onívora que é (GUAGLIUMI, 1973 e NEGM e HENSLEY, 1969 (mesmo gênero)).

Durante o ano agrícola 1976/77, os predadores tiveram a mesma curva de flutuação apresentada por *S.graminum*. Dois picos maiores se destacaram sendo o primeiro, maior, no início de dezembro e outro menor em meados de março. *Scymnus* sp, o predador mais comum, surgiu em 2 picos, um maior em dezembro e outro menor em fevereiro-março (figura 5). Essa es

pêcie foi referida por COVARRUBIAS (1969), na Costa do Hermosillo, México, em algodão e por LOPEZ e TEETES (1976), Texas, em sorgo, como de rara ocorrência em grandes populações. Todos os principais predadores ou grupos de predadores diminuíram no final da estação com exceção de aranhas que aumentaram ligeiramente (figura 6). Isso concorda em parte com COVARRUBIAS et alii (1969) que também consideraram aranhas como predadoras de *S.graminum* em trigo nas condições mexicanas.

Durante o ciclo da cultura em 1977/78, verificaram-se 3 picos populacionais de predadores (Figura 10). O primeiro ocorreu sincronizado com o pico de *R. maidis*; o segundo, menor, ocorreu na presença de pulgões das duas espécies diminuindo em seguida com a redução de ambas; o terceiro pico acompanhou a população de *S.graminum*, cerca de 90 dias após a germinação. Estes resultados concordaram com os de LOPEZ e TEETES (1976) que afirmam que o primeiro pico coincidiu com o dos pulgões 2 meses após a germinação e o segundo 100 dias após, nas condições de Texas, USA.

Conforme se nota na Figura 11, os picos populacionais de *Scymnus* sp. e *C.sanguinea*, larvas, são precedidos por picos das mesmas espécies na forma adulta, indicando que os adultos migram de outras culturas para o sorgo. Tanto *Scymnus* sp como *C.sanguinea*, adultos, apresentaram os primeiros picos na primeira quinzena de novembro, um mês após a germinação. Os primeiros picos de larvas de ambas as espécies, ocorreram na segunda quinzena de novembro a 45 dias da germinação e os segundos picos a cerca de 80 dias após a ger

minação. KIEKHEFER e MILLER (1967) já afirmavam que a população de predadores em cereais depende antes de tudo da migração de outras culturas por não haver correlação entre adultos e larvas em dado local. No caso presente a primeira população exclusivamente de adultos, são migrantes de outras culturas ou vegetação (Figura 11).

6.1.3. Parasitos

O parasito primário mais comum obtido de *S. graminum* foi *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera, Aphidiidae). Essa espécie ainda não foi referida na literatura, sendo *Aphidius (Lysiphlebus) testaceipes* a mais citada por inúmeros autores. O outro parasito primário criado em *S. graminum* foi *Diaeretiella rapae* (M'Intosh) (Hym., Aphidiidae). Embora mais conhecido como parasito de *Brevicoryne brassicae* WALKER et alii (1973) afirmam ter constatado pela primeira vez parasitando *S. graminum* e COSTA LIMA (1962) já fazia menção, parasitando este pulgão, na Argentina. A identificação de *D. rapae* no presente estudo, criado em *S. graminum*, foi influenciada pela proximidade de plantas de couve atacadas por *B. brassicae* altamente parasitados pela espécie em questão.

Como parasito secundário, ocorreu em abundância a espécie *Aphidencyrtus aphidivorus* (Mayr) (Hym., Encyrtidae). COSTA LIMA (1962) já citava essa espécie parasitando outros afídeos como parasito primário. JACKSON et alii (1970) referem-se a *A. aphidivorus* como parasito secundário mais comum no Texas e às vezes se comporta como terciário, parasitando a própria espécie.

Segundo WALKER et alii (1973), apesar da alta taxa de parasitismo de *S.graminum* por *L.testaceipes*, baseado em pulgões mumificados, não foi possível a obtenção do parasito devido o total hiperparasitismo. O mesmo quase ocorreu no presente trabalho com relação ao parasito *A.colemanii* e hiperparasito *A.aphidivorus*, em que a proporção do primeiro para o segundo foi bastante baixa.

Ocorreram dois picos de pulgões parasitados, sendo um pequeno na primeira quinzena de novembro e outro maior na primeira quinzena de dezembro (Tabela 2, Figura 4).

As larvas de sirfídeos encontravam-se altamente parasitadas por *Syrphidencyrtus bacchae* Blanc., *Diplazon laetatorius*, *Spilocchalcis* sp. e *Protolaccus syrphidis* (Tabela 1).

Os diversos estágios de *Cycloneda sanguinea* apareceram parasitadas por duas espécies de himenópteros: *Homalotylus flaminus* (Dalman) (em larvas) a *Dinocampus coccinellae* (Schrank) (em adultos). O díptero *Phalacrotophora neda* (Mall.) (Phoridae), apareceu parasitando pupas, observado pela primeira vez em coccinelídeos.

6.1.4. Patógeno

Em dois ensaios de campo durante o presente estudo ocorreram epizootias pelo fungo *Entomophthora aphidis* (Tabela 5 e Figura 10). Na Figura 10 observa-se nitidamente o fenômeno, destruindo totalmente a população de *S.graminum*. A infecção coincidiu com alta umidade relativa e uma leve queda na temperatura conforme se observa nas curvas de temperatura e UR. Es

sas condições, de um modo geral são as melhores para os ficomicetos aos quais *E. aphidis* pertence. Enquanto HAGEN e VAN DEN BOSCH (1968) afirmaram ser necessário 11,2 mm de chuva por dia e UR de 81,2%, no presente estudo a epizootia de *E.aphidis* ocorreu com 12,1 mm e 87,1% de UR além de ligeira queda na temperatura chegando a mínima a 16,8°C e a máxima a 24,8°C, no período de 1 a 5/01/78 durante o qual surgiu a epizootia. A associação entre coccinelídeos e o fungo foi evidente na manutenção de *S.graminum* a níveis populacionais subeconômicos (800 pulgões/planta) na testemunha, concordando com a mesma afirmativa de SMITH e HAGEN (1959) quando trabalharam com o pulgão de alfafa.

6.2. Influência de substâncias açucaradas e ervas daninhas na densidade de *S. graminum* e inimigos naturais

6.2.1. Influência de substâncias açucaradas.

A pulverização de proteína hidrolizada visando reduzir a população do complexo de predadores indiretamente, por meio de atração de formigas agressoras, parece ter tido efeito conforme se observam as reduções de 24% um dia após (Tabela 12), 59, 38 e 11% aos 1, 4 e 7 dias após (Tabela 25). Com relação ao número de predadores somente 1 dia após a 4 l/ha foi significativamente menor a 5% pelo teste Tukey (Tabela 25), em relação à testemunha.

Com sacarose a 50 kg/ha a redução foi ainda maior, 33%, um dia após a aplicação, mesmo assim o número de predadores existentes não diferem da testemunha. Quando se empregou

proteína + sacarose (1 + 5 kg/ha), também se obteve redução de predadores, 23%, Tabela 31, porém o número também não diferiu da testemunha, 1 dia após a aplicação.

Em qualquer dos casos não houve diferença significativa na produção de grãos, entretanto a proteína a 10 e a 4 l/ha, tabelas 3 e 25, reduziu a produção em 424 kg e 518 kg/ha, respectivamente. O oposto ocorreu nas parcelas tratadas com sacarose, 50 kg/ha, Tabela 3, produzindo 135 kg/ha e as tratadas com proteínas + sacarose, Tabela 30, produzindo 333 kg a mais do que a testemunha. Neste último caso aliou-se à atração de formigas destruição manual de predadores (Figura 10). As populações de pulgões (máximo de 833 pulgões por planta em média (Tabela 27-A) foram insuficientes para a constatação de diferenças significativas na produção.

O uso de sacarose e proteína não provou ser eficiente como método para avaliar a ação benéfica de inimigos naturais em sorgo, nas condições dos ensaios realizados embora tivesse apresentado certa redução no número de predadores.

Outros fatores devem ter influído como a atração concomitante dos próprios predadores compensando a agressão de formigas e estas também podem ter sido insuficientes dada características peculiares da área dos ensaios. Esse fato contrariou DE BACH et alii (1951) que idealizaram o método para cochonilhas em citros e afirmavam ser possível a outras pragas em culturas anuais. Por outro lado a redução de pulgões nas parcelas tratadas com substâncias açucaradas nos dois primeiros

ensaios pode ser explicada por HAGEN et alii (1970) quando induziram a predação de pulgões em alfafa após pulverização de "honeydew" e pólen como alimentos para predadores. Conforme comprovou DOWNES (1974) larvas de *Chrysopa* são atraídas por sacarose, o que pode ter ocorrido três dias após, Tabela 7, mostrando significância em relação a parathion. Sacarose induziu o aumento do número de tesourinhas *Doru lineare*, também, Tabela 8, em relação a testemunha embora só diferindo de parathion.

6.2.2.- Influência de ervas daninhas

Pela análise conjunta dos experimentos realizados na presença e ausência de ervas daninhas, a média de pulgões existentes na parte capinada foi significativamente superior, a 1%, em relação a parte não capinada, 9 dias após as pulverizações, conforme se observa na Tabela 27 (A e B). Da mesma forma as médias de predadores existentes na área mantida isenta de ervas daninhas foi significativamente superior às médias na área com ervas daninhas presentes, ao nível de 1% de probabilidade estatística, aos 9 dias e a 5% aos 14 dias. Partindo-se do fato de que não haviam diferenças entre as duas áreas, tanto para o pulgão como para predadores, antes, um dia e 3 dias após os tratamentos, vindo a diferir apenas aos 9 dias, deduziu-se que os inseticidas, sendo todos seletivos (com exceção de malathion) e ervas daninhas interferiram no processo. Essa interferência se traduziu em maior redução de pulgões nas parcelas com ervas daninhas por inseticidas do que nas sem ervas daninhas. Isso ocorreu sem a redução correspondente dos predadores, diminuindo assim a proporção presa:predador, o que se pode observar fa

cialmente pela Tabela 32. Tais efeitos sobre a densidade de insetos provocado pela mudança no trato cultural, mantendo cobertura vegetal no lugar de cultura no limpo, foi abordado por SMITH (1971) e GONZALES (1973). LONGWORTH e RUDD (1975) enfatizam a necessidade de manutenção de vegetação natural adjacente servindo para aumentar a participação de agentes bióticos para controle biológico nos agroecossistemas.

6.3.- Eficiência dos inseticidas e produção

6.3.1.- Segundo ensaio experimental de campo (Tabela 3)

O inseticida sistêmico granulado disulfoton na base de 1,12 kg/ha (Tabela 3) aplicado no cartucho mostrou-se altamente eficiente contra *S. graminum* diferindo estatisticamente da testemunha um dia após e aos 15 dias, não diferindo porém do endosulfan e parathion aos 1, 3, 8 e 15 dias. A eficiência do disulfoton foi superior a 90% chegando a 100% aos 15 dias. Endosulfan a 15 kg/ha somente diferiu da testemunha a 1 dia após, porém alcançou acima de 80% de eficiência até os 8 dias e 79% aos 15 dias. Parathion a 0,56 kg/ha diferiu da testemunha aos 1 e 3 dias após com acima de 90% de eficiência até os 15 dias. Face a baixa população de pulgões, máximo de 68,5 / planta, não houve diferença estatística na produção em relação à testemunha.

Pelo método de amostragem de BOYER (1969), adaptado (Figura 3) disulfoton, endosulfan e parathion também foram melhores do que a testemunha estatisticamente, 24 horas após (Tabela 13), porém, comparados entre si, endosulfan foi infe-

rior aos outros dois. Pelas porcentagens de eficiência a ordem decrescente de eficiência foi a seguinte; disulfoton > parathion > endosulfan.

CATE e BOTTRELL (1969), nas mesmas condições, somente conseguiram 57 e 65% de eficiência, aos 3 e 7 dias após, com parathion. Embora também não obtivesse diferença na produção, o parathion conferiu a maior produção, ocorrendo o oposto com o presente ensaio. BOTTRELL e CATE, Jr. (1970a) e DANIELS (1979) voltaram a testar parathion a 0,56 kg/ha contra *S. graminum* obtendo desta feita acima de 70% até os 21 dias. Nesse caso com o máximo de 296,6 pulgões, dos primeiros autores, e 4197/planta, do segundo autor, também não causaram diferença na produção. Por outro lado PATE (1970), aplicando parathion a 0,56 kg/ha com 970 pulgões/planta alcançou 100% de eficiência evitando perda significativa na produção. A eficiência de endosulfan contra *S. graminum* em trigo já havia sido conseguida por VASQUEZ et alii (1970) a 1,0 kg/ha, sendo confirmada na metade da dosagem. A excepcional eficiência de disulfoton foi coerente com o resultado encontrado por WARD et alii (1970), na forma de grânulo no cartucho tendo apenas o orvalho como forma de umidade.

6.3.2. - Terceiro ensaio experimental de campo (Tabela 18)

Disulfoton, reduzido pela metade da dosagem referente ao primeiro ensaio, conferiu acima de 95% de eficiência até 7 dias após, e neste caso, proporcionou também a maior produção, 5.528 kg/ha. Diferiu estatisticamente da testemunha a 1, 4 e 7 dias, no controle do pulgão, após a aplicação. Aos 4 e 7 dias equiparou-se a todos os demais inseticidas.

Demeton a 0,15 kg/ha mostrou-se o mais eficiente dos produtos e dosagens embora não diferindo estatisticamente de nenhum deles aos 7 dias. Igualou-se a pirimicarb a 0,01 0,04 e 0,08 kg/ha, e a disulfoton e malathion a 0,4 kg/ha, a um dia após. O mesmo ocorreu a 4 dias com exceção das dosagens menores de pirimicarb. Demeton apresentou acima de 98% de eficiência, tal como malathion a 0,4 kg/ha.

Neste ensaio o pirimicarb foi testado em 5 dosagens (pelo menos as 3 primeiras consideradas sub-dosagens visando seletividade ecológica). Todas as dosagens diferiram da testemunha a 1 e 4 dias após, porém as duas menores (0,001 e 0,01) equipararam-se à testemunha aos 7 dias, perdendo eficiência. Por outro lado as porcentagens de eficiência calculadas pela fórmula de Henderson e Tilton foram 79,5, 79,6 e 42% a 0,001 e 90,1, 70,6 e 61,61,6% a 0,01, aos 1,4 e 7 dias após mostrando ainda razoável controle aos 7 dias, apesar das baixas dosagens.

Disulfoton, aplicado no cartucho a 0,56 kg/ha confirmou sua eficiência, obtida por WARD et alii (1970), na mesma dosagem. Os resultados obtidos com demeton e malathion foram semelhantes aos conseguidos por BOTTRELL e CATE, Jr. (1970a), porém, estes, com cerca de dobro de dosagens. Por outro lado DANIELS (1970b), utilizando dosagem ligeiramente superior (0,56 kg/ha) de malathion não obteve controle satisfatório de *S. graminum* em sorgo chegando a 0% aos 21 dias. Os resultados alcançados com pirimicarb, nas dosagens 0,02, 0,04 e 0,08 se aproximaram dos obtidos por SKINNER (1973), nas dosagens de 0,05, 0,1 e 0,15 kg/ha, com controle acima de 70% até 7 dias após. A

eficiência do pirimicarb também havia sido abordada por ZUÑIGA e SUZUKI (1976) contra *S. graminum* em trigo porém a 0,1 kg/ha.

A estimativa de produção (Tabela 26), analisada sob 3 aspectos (peso de grãos em kg/ha, peso de 100 sementes e número de sementes por 10 gramas), não apresentaram diferença significativa ao nível de 5%.

6.3.3.- Quarto ensaio experimental de campo (Tabela 27B)

Vamidothion, ethiophencarb e demeton tiveram com portamento idêntico entre si, porém diferiram da testemunha. Demeton na menor dosagem, 0.0075 kg/ha, atingiu uma média de 80% de eficiência até 9 dias após. Esse resultado é excepcional tendo-se em vista que a dosagem em questão é aquela suficiente para a obtenção de 80% de mortalidade de pulgões em condições de laboratório (GRAVENA, 1977). Para que se produza a mesma mortalidade de *C. sanguinea*, segundo o autor, seria necessário aumentar a concentração referida em cerca de 13 vezes.

O granulado sistêmico aldicarb, aplicado em cobertura, 35 dias antes, embora tivesse o objetivo de se comportar como um tratamento testemunha sem pulgões, para produção, equiparou-se com vamidothion, ethiophencarb e demeton, no controle de *S. graminum*. BOTTRELL e CATE, Jr. (1970b) embora a 1,0 kg/ha no sulco, não tiveram êxito no controle. Por outro lado, TYLER et alii (1974) observaram a mais baixa população de *S. graminum* aos 37 dias, diferindo da testemunha, o que concorda com o presente trabalho.

Pirimicarb, cuja dosagem também foi estipulada com base em GRAVENA (1977), visando 80% de eficiência, não teve o objetivo plenamente atingido, porém alcançou 50% de mortalidade média até 9 dias. Também não diferiu estatisticamente de demeton e ethiophencarb a 0,1 kg/ha, aos 1, 3 e 9 dias, os mais eficientes, porém, não diferiu da testemunha.

Malathion, utilizado como padrão, também foi estabelecido com dosagem proposta por GRAVENA (1977). Depois de atingir 66,4% de eficiência, 1 dia após, caiu para 52,3%, 3 dias e para 23,1%, 9 dias após. Não diferiu estatisticamente de demeton e ethiophencarb a 0,1 kg/ha a um dia após a aplicação. Tal como pirimicarb, não diferiu da testemunha até 9 dias após a aplicação.

Com dosagem de demeton 3,7 vezes menos do que a utilizada por STERN e VAN DEN BOSCH (1959) obteve-se eficiência de 80% contra 99%, pelos autores, sobre o pulgão da alfafa.

Os efeitos na produção, estudada sobre três aspectos, Tabela 30, embora evidentes, não chegaram a causar diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste Tukey. A estimativa de produção em kg/ha mostrou um aumento de 1.107 kg nas parcelas tratadas com ethiophencarb a 0,2 kg/ha. Essa produção não correspondeu, entretanto, ao maior número de ramos/pânicula, e ao peso médio de 100 sementes. O primeiro valor foi apresentado pelo vamidothion e o segundo pelo aldicarb. As diferenças na produção em kg/ha estiveram bem próximas da significância na área sem ervas daninhas destacando-se ethiophencarb e demeton, nas maiores dosagens, como os melhores. O fato tem

importância tendo-se em vista que na área em questão chegou-se a 833 pulgões/planta, concordando parcialmente com TEETES e JOHNSON (1974) que afirmam que 1-427 pulgões/planta não causam dano econômico enquanto que > 1129 já provocam perda significativa, na fase de florescimento. Segundo TEETES et alii (1975) o nível de dano econômico é 1300 a 1500 pulgões/planta. Para evitar que se atinja o nível de dano econômico normalmente considera-se como nível de controle o valor da população média encontrada neste ensaio (± 580 pulgões/planta) no dia 28/12/77. Tendo-se em vista os princípios de controle integrado todos inseticidas e dosagens tiveram eficiência suficiente para reduzir a população de *S. graminum* a nível sub-econômico pelo menos até 4 dias após a aplicação.

6.4.- Efeito dos inseticidas sobre os inimigos naturais

6.4.1.- Predadores

6.4.1.1.- *Scymnus* sp (Coleoptera, Coccinellidae)

Disulfoton granulado, utilizado como seletivo ecológico em duas dosagens, 1,12 kg (Tabela 6) e 0,56 kg/ha (Tabela 19) comportou-se estatisticamente idêntico à testemunha quando testado na primeira dosagem, porém, diferiu na dosagem menor, reduzindo a população de *Scymnus* sp. Por outro lado, em termos de porcentagem de redução, no primeiro caso foram de 57,3 e 93,2%, 1 e 3 dias após, enquanto que no segundo, foram de 60, 60,1 e 63,2%, 1, 4 e 7 dias após, respectivamente.

Endosulfan, também não diferindo estatisticamente da testemunha a 1 e 3 dias, reduziu *Scymnus* sp em 45,8 e 33%

respectivamente (Tabela 6). Comparativamente a parathion, tanto disulfoton como endosulfan não diferiram daquele estatisticamente, mas a redução em porcentagem pela fórmula de Henderson e Tilton a 1 dia após foi de 93,4 e a 3 dias foi de 100%, contrastando com ambos. Parathion diferiu estatisticamente da testemunha a 1 dia, sendo pois altamente tóxico a *Scymnus* sp, enquanto que disulfoton e endosulfan foram medianamente tóxicos a 1 dia e o último foi de baixa toxicidade a 3 dias. RIDGWAY et alii (1967), verificaram que disulfoton no solo não afetou *Scymnus* sp em algodão, mas monocrotofos no tronco reduziu a joaninha em 82%. WARD et alii (1970) consideraram o disulfoton a 0,56 kg/ha no cartucho como o mais seletivo aos inimigos naturais.

A população de *Scymnus* sp foi significativamente mais afetada do que a testemunha por todos os inseticidas e dosagens, Tabela 19, com exceção de pirimicarb a 0,001, 0,02 e 0,04 kg/ha, 1 dia após a aplicação. Pirimicarb na menor dosagem, 0,001 e na dosagem intermediária, 0,02 kg/ha foi o mais seletivo a *Scymnus* sp 4 dias após. Sete dias após as 4 dosagens menores de pirimicarb se igualaram a testemunha. Permaneceram como os mais tóxicos até os 7 dias, os seguintes produtos e dosagens: pirimicarb (0,08), demeton (0,15), disulfoton (0,56) e malathion (0,4). A toxicidade média decrescente em porcentagem foram: malathion > demeton > disulfoton > pirimicarb (0,08) > pirimicarb (0,04) > pirimicarb (0,01) > pirimicarb (0,02) > proteína > pirimicarb (0,001). Pelo efeito após

24 horas a sequência foi: malathion > demeton > pirimicarb (0,01) > disulfoton > pirimicarb (0,08) > proteína > pirimicarb (0,04) > pirimicarb (0,02) > pirimicarb (0,001).

Pelos resultados da Tabela 29, os tratamentos não diferiram entre si 24 horas após a aplicação. Aos 3 dias as menores populações de *Scymnus* sp foram encontradas nas parcelas que receberam aldicarb granulado em cobertura e ethiophencarb na maior dosagem. Aos 9 dias vamidothion apresentou ainda menor população de *Scymnus* sp do que os dois produtos anteriores. Em ambos os casos foram estatisticamente inferiores a testemunha. A sequência de toxicidade decrescente dos produtos pulverizados, as 24 horas após, foi: ethiophencarb (0,1) > vamidothion > malathion > ethiophencarb (0,2) > demeton (0,015) > proteína + sacarose > demeton (0,0075) > pirimicarb (0,0075). Com relação a aldicarb que foi aplicado 36 dias antes, em cobertura, verificou-se maior participação de *Scymnus* sp baseado em número de pulgões/larva do predador em cerca de 5 vezes mais do que na testemunha, aos 37 dias após a aplicação.

Os inseticidas malathion, pirimicarb e demeton a 0,115, 0,0075 e 0,0075 kg/ha, respectivamente, (GRAVENA, 1977), cujas dosagens foram estipuladas para apresentarem eficiência de 80% sobre o pulgão, proporcionaram uma seletividade diferencial satisfatória sobre *Scymnus* sp 24 horas após a aplicação: pirimicarb foi 3 vezes e demeton foi 2 vezes mais seletivos do que malathion.

A destruição de *Scymnus* sp por malathion 24 horas após foi coerente com os resultados obtidos por LASTER e

BRAZZEL (1968) em algodão. Entretanto, a 0,115 kg/ha, a população de *Scymnus* sp se recuperou totalmente a partir dos 3 dias após, superando a própria testemunha aos 9 dias (Tabela 29).

Utilizando-se a rede de BOYER (1969), adaptada para o presente estudo (Figura 3), somente se possibilitou avaliar os efeitos de inseticidas sobre pulgões e adultos de *Scymnus* sp (Tabela 13), concordando com WHITE et alii (1969). Pelos resultados estendeu-se a seletividade de endosulfan para adultos em porcentagem de redução (22,4% apenas), mas a população em parcelas tratadas com disulfoton teve a mesma redução do que as de parathion (83,7%). Endosulfan não diferiu da testemunha em número de adultos presentes em 50 redadas/parcela enquanto que nas parcelas com parathion foi estatisticamente inferior.

6:4.1.2.- *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera, Coccinellidae).

Na análise da Tabela 28, chama a atenção o fato de inseticidas aplicados na presença de ervas daninhas não provocarem diferença estatística significativa mesmo em relação a testemunha, sobre larvas de *C. sanguinea*. Mesmo assim malathion foi o mais tóxico dos produtos aplicados e pirimicarb juntamente com ethiophencarb (0,2 kg/ha) foram os menos tóxicos. Os produtos aldicarb, pirimicarb, demeton, ethiophencarb e vamidothion tanto não diferiram estatisticamente da testemunha como de malathion, 24 horas após a aplicação, na ausência de ervas daninhas, durante todo o ciclo. Por outro lado, a maior redu

ção de larvas de *C. sanguinea*, em porcentagem, ocorreu com malathion, diferindo estatisticamente da testemunha, 24 horas após.

Deixando de se considerar a presença ou ausência de ervas daninhas, nenhum produto diferiu entre si e da testemunha, 24 horas após. Aos 3 e 9 dias, apesar de não diferirem da testemunha, estatisticamente, malathion foi significativamente inferior a mesma em número de larvas. Aos 9 dias somente pirimicarb foi mais seletivo do que malathion, estatisticamente. A ordem decrescente de toxicidade às 24 horas foi a seguinte, em porcentagem de redução: malathion > vamidothion > ethionphencarb (0,2) > ethiophencarb (0,1) > pirimicarb > demeton (0,0075 e 0,0015). O destaque para pirimicarb e demeton como seletivos e malathion como não seletivo, na sequência, vem corroborar, para as condições de campo, a classificação de seletividade proposta por GRAVENA (1977), em condições de laboratório para adultos de *C. sanguinea*, 24 horas após. Pela média obtida entre as porcentagens a 1, 3 e 9 dias, a sequência fica a seguinte: malathion > ethionphencarb (0,2) > vamidothion > ethiophencarb (0,1) > pirimicarb > demeton. Considerando-se o aldicarb, verificou-se que a relação pulgão-predador foi menor do que na testemunha em cerca de 6, 3 e 6 vezes, aos 1, 3 e 9 dias após a aplicação, evidenciando pois a sua seletividade ecológica. A seletividade de campo do pirimicarb confirma também a seletividade fisiológica encontrada por EICHLER e REIS (1976), em laboratório, sobre *C. sanguinea*. Ethionphencarb, vamidothion e demeton são produtos em que os auto

res afirmam ser de baixa toxicidade, o que discorda dos resultados do presente trabalho apenas no tocante a vamidothion, encontrado ser de mediana toxicidade.

6.4.1.3.- Outros predadores

O predador *Chrysopa* sp (Neuroptera, Chrysopidae), Tabela 7, forma larval, foi pouco afetado por endosulfan, com média de redução de 35% entre 1, 3, 8 e 15 dias após a aplicação. Enquanto que parathion reduziu a população em 94%, disulfoton em nada prejudicou *Chrysopa* sp. As baixas populações encontradas nos demais ensaios não permitiram análise estatística, sendo incluídos portanto no complexo de predadores. O pouco efeito de endosulfan sobre larva de *Chrysopa* sp, contraria a alta toxicidade atribuída por BARTLETT (1946) e BARTLETT (1968) sobre *C. carnea*, em condições de laboratório, estando de acordo, porém; no tocante a alta toxicidade do parathion. No caso de disulfoton, o resultado está coerente com FEESE e WILDE (1975) , que o testaram contra *S. graminum* em sorgo, não afetando larvas de *Chrysopa* sp.

Considerando-se os coccinelídeos em conjunto, Tabela 30, verificou-se que pirimicarb, aos 1 e 3 dias, foi o menos tóxico não diferindo estatisticamente da testemunha. A ordem decrescente de toxicidade as 24 horas, em porcentagem foi: malathion > ethiophencarb (0,1) > vamidothion > ethiophencarb (0,2) > demeton (0,015) > demeton (0,0075) > pirimicarb > proteína + sacarose. Aos 3 dias a sequência foi: ethiophencarb (0,2) > vamidothion > malathion > ethiophencarb (0,1) > proteína +

sacarose > demeton (0,015) > pirimicarb > demeton (0,0075). A relação pulgão:coccinelídeo foi cerca de 5 vezes menor nas parcelas tratadas com aldicarb, em confronto com a testemunha, indicando seletividade ecológica.

A tesourinha *Doru lineare* (Dermaptera, Forficulidae) teve a população drasticamente reduzida por endosulfan e parathion 24 horas após (Tabela 8). Aos 3, 8 e 15 dias após houve total recuperação nas parcelas tratadas com endosulfan. Disulfoton aplicado no cartucho causou redução de tesourinhas em 43,2 e 61% aos 1 e 3 dias, devido provavelmente ao hábito do inseto em se abrigar no cartucho do sorgo, onde foram depositados os grânulos do inseticida. Parathion também foi tóxico aos 3 dias com 61% de mortalidade. Analisando-se a Tabela 20, verifica-se que todos os produtos e dosagens diferiram da testemunha 24 horas após com exceção de pirimicarb a 0,01 e 0,08 kg/ha. A ordem de toxicidade decrescente foi a seguinte: malathion > pirimicarb (0,04) > demeton > proteína > pirimicarb (0,08) > pirimicarb (0,02) > pirimicarb (0,01) > pirimicarb (0,001) > disulfoton. Malathion foi altamente tóxico a 1 e 7 dias com 83, 80,5 e 69,9% de redução na população. Disulfoton a 0,56 kg/ha mostrou-se o mais seletivo dos produtos testados, somente superado por pirimicarb a 0,001 e 0,01 kg/ha.

Com relação aos dípteros dirfídeos predadores as espécies *Toxomerus dispar* e *Ocyrtamus* spp, foram severamente prejudicadas por disulfoton, endosulfan e parathion tanto na forma de larva como de pupário (Tabela 11). Conforme se observa

na Tabela 24, as sequências de toxicidade obtidas 24 horas após com base na porcentagem de redução foram: (1) *Oecyptamus* sp (larvas): pirimicarb (0,02) > disulfoton (0,56) = pirimicarb (0,001) > pirimicarb (0,01) > malathion > pirimicarb (0,08) > proteína = pirimicarb (0,04) > demeton; (2) *Oecyptamus* sp (pupários): demeton > pirimicarb (0,08) > disulfoton > pirimicarb (0,02) > pirimicarb (0,04) > proteína > malathion > pirimicarb (0,01) > pirimicarb (0,001). Para o complexo de espécies de sirfídeos as sequências foram: (1) larvas: disulfoton > pirimicarb (0,08) > pirimicarb (0,01) > malathion > pirimicarb (0,02) > pirimicarb (0,001) > proteína > demeton > pirimicarb (0,04); pupários: demeton > pirimicarb (0,08) > malathion > disulfoton > pirimicarb (0,02) = (0,04) > pirimicarb (0,01) > pirimicarb (0,01) > pirimicarb (0,001) > proteína. Ficou evidenciado por esta relação que demeton a 0,115 kg/ha é de baixa toxicidade a larvas porém de alta a pupários. Em geral todos os produtos e dosagens vistos na Tabela 24 foram altamente prejudiciais a pupários com exceção de pirimicarb a 0,001 kg/ha. O efeito de demeton a 0,15 kg/ha sobre sirfídeos causando 38,5% de redução para larvas contrasta com os 86% e 80% obtidos por STERN e VAN DEN BOSCH (1959) com o mesmo produto a 0,08 e 0,02 kg/ha, respectivamente, 24 horas após. Pirimicarb, com exceção da dosagem menor, 0,001 kg/ha, não foi seletivo a sirfídeos, larvas e pupários, contrariando o relato de ZUÑIGA e SUZUKI (1976).

Apesar da alta taxa de parasitismo de pupários de sirfídeos encontrados no campo, disulfoton granulado no car

tucho foi o inseticida que proporcionou maior porcentagem de emergência, 8,3%, conforme se constata na Tabela 15. Endosulfan permitiu 6,9% e parathion, 5,3%. A ordem de toxicidade foi: parathion > endosulfan > disulfoton.

As aranhas presentes na colônia dos pulgões, foram menos afetadas por pirimicarb a 0,01, 0,02 e 0,04 kg/ha, que se igualaram estatisticamente à testemunha, às 24 horas após, Tabela 21. Aos 4 dias todos os tratamentos foram idênticos a testemunha com exceção de demeton a 0,15 kg/ha, que foi o mais tóxico. Este último foi o mais prejudicial juntamente com pirimicarb a 0,001 e 0,08, disulfoton a 0,56 e malathion a 0,4 kg/ha, às 24 horas após. As porcentagens de redução na população tiveram as seguintes seqüências decrescentes: (1) 1 dia após: - pirimicarb (0,001) > demeton > pirimicarb (0,08) > pirimicarb (0,02) > disulfoton (0,56) > malathion > proteína > pirimicarb (0,01) > pirimicarb (0,04); pela média entre 1, 4 e 7 dias após: - demeton > pirimicarb (0,001) > pirimicarb (0,08) > disulfoton > pirimicarb (0,01). De maneira geral demeton, na dosagem empregada foi o mais tóxico e pirimicarb (0,01) foi o menos tóxico às aranhas presentes nas colônias dos pulgões. Disulfoton deve ter afetado as aranhas por atuar diretamente sobre os pulgões nas colônias, fato evidenciado pela baixa redução ocorrida nas aranhas presentes fora das colônias, visto na Tabela 22. Aos 7 dias, o complexo de aranhas foi mais afetado por demeton a 0,15 kg/ha e os demais inseticidas e dosagens se equipararam à testemunha (Tabela 23). A or

dem decrescente aos 7 dias foi: demeton > pirimicarb > (0,08) > pirimicarb (0,02) > pirimicarb (0,001) > disulfoton > pirimicarb (0,04) > pirimicarb (0,01) > malathion (Tabela 23), mostrando-se este último como o menos prejudicial ao complexo. A toxicidade do demeton a 0,15 kg/ha não confirmou a seletividade atribuída por STERN e VAN DEN BOSCH (1959), às aranhas, na dosagem de 0,08 kg/ha, em alfafa, contra o pulgão *T. maculata*. Ao contrário de RIDGWAY et alii (1967), cuja aplicação de disulfoton granulado no solo, em algodão, não afetou aranhas, o mesmo produto no cartucho de sorgo no presente estudo, reduziu em 40% a população (Tabela 23). A redução da população de aranhas em 38% (média de 3 contagens) por malathion a 0,4 kg/ha contrasta com 63% obtida por LASTER e BRAZZELL (1968), em algodão, na mesma dosagem. A redução maior provocada pelo demeton foi constatada também por TAKSDAL (1974) em campos de morango.

6.4.1.4.- Complexo de predadores

Os predadores considerados como um complexo foram mais afetados por parathion (Tabela 12) e malathion (Tabela 25 e 31) do que os demais produtos testados. Enquanto que parathion diferiu da testemunha, disulfoton e endosulfan foram seletivos a 1 dia após. Pelas médias de redução entre 1, 3, 8 e 15 dias a ordem decrescente de toxicidade foi: parathion > proteína > disulfoton > endosulfan, destacando-se o último como o mais seletivo. Na Tabela 25, todos diferiram da testemunha reduzindo o número de predadores a 24 horas após, porém aos 7 dias demeton (a 0,15 kg/ha) foi o único que diferiu da teste

munha com o mais baixo número de predadores presentes. Pela ordem decrescente de porcentagem de redução um dia após a sequência obtida, conforme a Tabela 25 foi: demeton (0,15) > malathion > disulfoton (0,56) > pirimicarb (0,08) > proteína > pirimicarb (0,01) > pirimicarb (0,02) > pirimicarb (0,04) > pirimicarb (0,001); pela média de 1, 4 e 7 dias após, a ordem foi: malathion > demeton > pirimicarb (0,08) > disulfoton > pirimicarb (0,04) > pirimicarb (0,01) > proteína > pirimicarb (0,02) > pirimicarb (0,001), destacando-se as três últimas dosagens de pirimicarb como as mais seletivas, e malathion e demeton como os mais prejudiciais ao complexo.

Na Tabela 31, as dosagens diferenciais de malathion (não seletiva), pirimicarb (seletiva) e demeton (seletiva) não diferiram entre si aos 1, 3, 9 e 14 dias em número de predadores, porém malathion e demeton diferiram da testemunha 24 horas após enquanto que pirimicarb foi idêntico à testemunha. A sequência de toxicidade decrescente 1 dia após foi: malathion > ethiophencarb (0,1) > vamidothion > ethiophencarb (0,2) > demeton (0,015) > pirimicarb (0,0075) > demeton (0,0075) > proteína+sacarose, destacando-se o malathion como o mais tóxico e pirimicarb e demeton como os mais seletivos, nas condições especiais de dosagem seletiva diferencial, proposta por GRAVENA (1977). Consideradas as médias de 1, 3, 9 e 14 dias a ordem decrescente foi: ethiophencarb (0,1) > vamidothion > ethiophencarb (0,2) > malathion > demeton (0,015) > proteína+sacarose > demeton (0,0075) > pirimicarb. Com referência à relação pulgão:predador verificou-se cerca de 6 vezes maior participação

de predadores nas parcelas tratadas com aldicarb, 36 dias após a aplicação em cobertura.

6.4.2.- Parasitos

O número de pulgões mumificados foi severamente reduzido após a aplicação de disulfoton (1,12 kg), endosulfan e parathion (0,56), diferindo da testemunha ao nível de 5% de probabilidade 1 dia após (Tabela 4). Aos 3 e 8 dias após a aplicação de disulfoton, a porcentagem de redução de pulgões mumificados e porcentagem de parasitismo foram menores; o mesmo ocorrendo com endosulfan aos 15 dias após e com parathion aos 3 dias. Ressalte-se que o parasitismo na testemunha foi muito baixo (6 a 7% apenas).

A emergência de microhimenopteros de pulgões mumificados coletados no campo 24 horas após a aplicação mostrou que parathion afeta larvas e pupas no interior do corpo do pulgão. A porcentagem de emergência foi significativamente inferior da testemunha e de parcelas tratadas com endosulfan e disulfoton a 0,5 e 1,12 kg/ha, conforme se observa na Tabela 14 e na ilustração da Figura 9. A sequência de toxicidade foi a seguinte, em ordem decrescente: parathion > disulfoton > endosulfan. Destacaram-se endosulfan e disulfoton granulado no cartucho como mais seletivos, a microhimenopteros, na ordem.

Em teste de laboratório, dosagens correspondentes a 0,392, 1,176, 1,96, 2,744, 3,528 e 3,92 kg/ha de pirimicarb aplicado sobre os pulgões mumificados e observada a

emergência após 8 dias da aplicação, não mostrou diferença significativa em relação à testemunha (Tabela 16) e a redução foi muito irregular tendo sido a máxima com a penúltima dosagem e a mínima com a última. Isso demonstra que pirimicarb é inócuo a microhimenópteros (larvas e pupas no interior do mumificado). A irregularidade talvez se prenda ao fato de ter ocorrido alta taxa de hiperparasitismo por *Aphidencyrthus aphidivorus*.

Parathion, testado sobre pulgões mumificados nas dosagens de 0,0039, 0,043, 0,082, 0,122, 0,161 e 0,2 kg/ha revelou-se altamente tóxico a larvas e/ou pupas no interior do pulgão acusando 100% na redução de emergência a partir da segunda dosagem (Tabela 17).

STERN e VAN DEN BOSCH (1959) verificaram que parathion aplicado sobre pupas de *Praon pallians*, parasito do pulgão da alfafa, não afetou a emergência do microhimenóptero. A emergência proporcionada pelo endosulfan sobre parasitos de *S. graminum* veio confirmar plenamente os resultados encontrados por SHOREY (1963) sobre *D. rapae* parasitando o pulgão da couve e contraria a classificação geral de BARTLETT (1968) na qual endosulfan é colocado ao lado de parathion como de média a alta toxicidade a microhimenópteros, ressaltando-se que os dados desse autor se referem a adultos. Os resultados obtidos com parathion sob condições de campo foram semelhantes aos de TEETES et alii (1973), quando aplicaram parathion metílico, apontando esse produto como o mais prejudicial à emergência de *S. graminum*.

6.4.3.- Patógeno (*Entomophthora aphidis*)

Analisando a Tabela 5, verifica-se que todos os tratamentos reduziram o número de pulgões infectados 24 horas após diferindo estatisticamente da testemunha. Endosulfan e parathion causaram 100% na redução do número de pulgões com fungo, 1 dia após a aplicação. A redução de pulgões infectados, pela fórmula de Henderson e Tilton, revelou que endosulfan e parathion afetaram a atividade do fungo em 100%, 1 dia após, enquanto que disulfoton nada interferiu.

Pela Tabela 27 B observou-se que os inseticidas e dosagens empregados não interferiram na epizootia que ocorreu aos 14 dias após as pulverizações.

HALL e DUNN (1959) afirmaram que demeton, malathion e carbophenothion atuaram como fungicidas sobre *Entomophthora exitialis* e *E. coronata*. Por outro lado OLMERT e KENNETH (1974) alertaram que alguns inseticidas são fortes inibidores do crescimento do fungo entomógeno *Verticillium* spp e exemplificam com dichlorvos e chlorpyrifós; e SOPER et alii (1974) verificaram que *Entomophthora* spp tem alta tolerância a demeton. Com relação ao endosulfan, IGNOFFO et alii (1975) observaram que inibiu o crescimento do fungo entomógeno *Nomurea rileyi*, "in vitro", mesmo a 1/10 da dosagem recomendada.

Muitas pesquisas devem ainda ser feitas abordando os efeitos adversos de inseticidas sobre os fungos entomógenos, para possibilitar maiores especulações e usos em programas de controle integrado de pragas.

7. CONCLUSÕES

Levando em conta as condições de realização dos experimentos, os objetivos traçados, e à luz dos resultados obtidos visando estabelecer um sistema de controle integrado de *S. graminum* em sorgo granífero, para as condições brasileiras, foram feitas as seguintes conclusões julgadas mais importantes:

7.1.- O fungo *Entomophthora aphidis*, referido pela primeira vez, no Brasil, causando epizootia em pulgões e sobre *S. graminum*, ocorreu a 87,1% de UR média, 12,1 mm diários de chuva e entre 16,8 a 24,8°C, no período de 1 a 5 de janeiro de 1978.

7.2.- A maior infestação de *S. graminum* ocorreu entre a segunda quinzena de novembro e primeira quinzena de janeiro, com um segundo pico em março.

7.3.- A ocorrência de *Rhopalosiphum maidis* logo após o plantio é importante como fonte de alimento inicial para predadores de *S. graminum*.

7.4.- As populações de larvas dos coccinelídeos *C. sanguinea* e *Scymnus* sp são precedidos por populações de adultos migrantes de outras áreas.

7.5.- Os predadores mais abundantes na cultura de sorgo infestada por *S. graminum* foram: *Scymnus* sp e *Cycloneda sanguinea* na ordem decrescente.

7.6.- O método de aplicação de substâncias açucaradas em sorgo não teve efeito satisfatório para impedir o controle biológico através de atração de formigas agressoras.

7.7.- A presença de ervas daninhas aumentou a participação de predadores, reduzindo a população de *S. graminum*.

7.8.- Todos os inseticidas e dosagens estudados foram suficientes para reduzir a população de *S. graminum* em termos de controle integrado.

7.9.- O granulado sistêmico disulfoton aplicado no cartucho mostrou-se seletivo a *Chrysopa* sp, a aranhas fora da colônia, a microhimenopteros parasitos e ao complexo de predadores porém afetou *Scymnus* sp, *Doru lineare*, sirfídeos e aranhas na colônia de pulgões.

7.10.- Aldicarb aplicado em cobertura no solo logo após a germinação proporcionou maior participação de predadores no controle biológico de *S. graminum*.

7.11.- As dosagens seletivas diferenciais de pirimicarb (0,0075 kg/ha) e demeton (0,0075 kg/ha) comprovaram a seletividade em condições de campo podendo ser recomendadas no controle integrado de *S. graminum* em sorgo granífero.

7.12.- Endosulfan foi inócua a microhimenopteros parasitos de *S. graminum* não afetando larvas e/ou pupas no interior do pulgão.

7.13.- Malathion, na subdosagem de 0,115 kg/ha mostrou-se altamente tóxico a larvas de *C. sanguinea* porém pouco afetou larvas de *Scymnus* sp.

7.14.- Demeton a 0,15 kg/ha foi altamente tóxico a aranhas, pupários de sirfídeos e *Scymnus* sp porém foi mais seletivo aos demais predadores.

7.15.- As dosagens de pirimicarb na base de 0,001, 0,01 e 0,02 kg/ha foram seletivos a todos os predadores estudados, com exceção de sirfídeos, larvas e pupários, não afetados apenas a 0,001 kg/ha.

7.16.- Ethiofencarb e vamidothion nas dosagens normais foram promissores como seletivos, necessitando-se de mais pesquisas para recomendação como tais.

7.17.- As estimativas de produção demonstraram que não há perda significativa mesmo com cerca de 800 pulgões por planta, muito a quem do nível de dano econômico.

7.18.- Tendo como base a manutenção de populações do pulgão *S. graminum* a níveis subeconômicos com preservação dos dois principais predadores, *C. sanguinea* e *Scymnus* sp, os melhores produtos foram pirimicarb e demeton, ambos a 0,0075 kg/ha de princípio ativo, assim que amostragens semanais indicarem acima de 500 pulgões por planta.

8. SUMMARY

The main purpose of this work was to study the selectivity as well as the dosages of some insecticides to be for used for a program of integrated control of the sorghum greenbug *Schizaphis graminum* (Rondani). The following aspects were also studied: (1) population fluctuations of *S. graminum* and of its natural enemies; (2) activity of natural enemies on the control of *S. graminum*; (3) influence of weeds in the density of aphids and natural enemies.

Four field experiments and a laboratory test were done during 1976/77 and 1977/78. The seeding for the first experiment began on August 2, 1976 and was repeated fortnightly until January 17, 1977, with four replications. The other three experiments were set in randomized blocks with 5, 4 and 3 replications, respectively. The laboratory test was

done with 2 replications using 15 aphid mummies collected from untreated sorghum. These mummies were treated with pirimicarb and parathion (6 concentrations of each) and then observed for parasite emergence. Each block of the last field experiment was divided into two: with and without weeds, under the same treatments.

Alive and parasitized greenbugs were sampled at the fourth leaf from the top (1st and 3rd experiments) and on the whole plant (2nd and 4th) in 15, 6, 10, and 5 plants/plot at random, in the same order as the experiments. The predators were sampled on 15 plants/plot in the 1st experiment and at 6, 10, and 5 linear meters/plot in the 2nd, 3rd, and 4th experiments, respectively. In the 2nd experiment collectings were done by using a sweeping net. Fifteen aphid mummies and puparia were collected for observations of hymenopterous parasites and syrphid flies emergence, one day after application.

From the data obtained the following conclusions can be drawn: (1) - The fungus *Entomophthora aphidis* caused aptozooty in *S. graminum* at a mean of 87.1% RH and a daily rainfall of 12.1mm; (2) - The seasonal abundance showed a major peak of *S. graminum* and its predators in december and a minor one in march; (3) - The occurrence of *Rhopalosiphum maidis* immediately after sorghum germination is important as an initial food resource for *S. graminum* predators; (4) - The most common natural enemies were the coccinellids *Scymnus* sp and *Cycloneda sanguinea*; (5) - Protein and sucrose had no satisfactory effect

for the studying of natural enemies activity; (6)- The maintenance of weeds increased natural enemies activity; (7)- Disulfoton in granular formulation and endosulfan applied on the top of the plants were selective for hymenopterous parasites and the predator complex; (8)- Aldicarb in sidedress increased the predator activity; (9)- The differential dosages of pirimicarb and demeton methyl (0,0075 kg/ha) favored *C. sanguinea*, showing to be efficient and selective to this coccinellid as well as to other predators; (10)- Malathion (sub dosage of 0,115 kg/ha) showed high toxicity to *C. sanguinea* larvae but did not affect *Seymnus* sp. larvae; (11)- There was no significant difference on yield even with a mean number of 800 aphids by plant.

9 . LITERATURA CITADA

ADKISSON,P.L., 1969. How insects damage crops. *In: How Crops Grow-A Century Later. Connecticut Agr. Expt. Sta. Bull.*, New Haven, 708:155-164.

ADKISSON,P.L. e R.L. HANEY, 1972. Cut cotton insecticide cost with integrated control. *Texas Agric. Progress*, College Station, 18(4):4-7. (Boletim, TAP 636).

ADKISSON,P.L., 1975. Alternatives to the unilateral use of insecticides for insect pest control in certain crops.29p. (mimeografado).

- AFIFY, A.M. e H.T. FARGHALY, 1971. *Bull. Soc. ent. Egypte*, 54: 277-282. In: The applicability of biological control strategies within the context of integrated pest control - the use of parasitoids and predators. FAO/UNEP consult. Pest. Manag. Syst. For Control Cotton Pests, Karachi., 13-6 outu bro, 1975, 20p.
- ALEXANDRESCU, S., 1972. Influenta insectidelor sistemice asupra modificarii raportului numeric dintre afidul *Myzus persicae* Sulz. si *Coccinella septempunctata* L. *An. Inst. Cercet Prot. Plant.*, 10:389-394.
- ALMAND, L.K., D.G. BOTTRELL, J.R. CATE, N.E. DANIELS e J.G. THOMAS, 1969. Greenbugs on sorghum and small grains. *Texas Agr. Ext. Serv.*, College Station. (Boletim, L-819).
- ASHRAFF, M.A., 1969. Integrated approach to pest control. *Manitoba Entomologist*, Manitoba, 3:47-50.
- ATALLAH, Y.H. e L.D. NEWSON, 1966. Ecological and nutritional studies on *Coleomegilla maculata* De Geer (Coleoptera: Coccinellidae). I. the development of an artificial diet and a laboratory rearing technique. *J. econ. Entomol.*, College Park, 59(5):1173-1179.
- AZAB, A.K., M.F.S. TAWFIK, H.S.M. FAHMY e K.T. AWADALLAH, 1971. Effect of some insecticides on the larvae of the aphidophagous Syrphid, *Xanthogramma aegyptium* Wied. (Diptera: Syrphidae). *Bull. Entomol. Soc. Egypt*, Cairo, 5:37-45.

- BARBULESCU, A., 1973. The role of cultural measures in the control of the cereal greenbug (*Schizaphis graminum*, Rond.) on sorghum. *Probleme de Protectia Plantelor*, apud *R. appl. Entomol.*, 64(3), Series A, 1976.
- BARTLETT, B. R., 1956. Natural predators: can selective insecticides help to preserve biotic control. *Agr. Chem.*, 11: 42-44.
- BARTLETT, B. R., 1958. Laboratory studies on selective aphicides favoring natural enemies of the spotted alfalfa aphid. *J. econ. Entomol.*, Washington, 51(3):374-378.
- BARTLETT, B. R., 1961. The influence of ants upon parasites, predators, and scale insects. *Ann. Ent. Soc. Am.*, College Park, 54:543-550.
- BARTLETT, B. R., 1964b. Toxicity of some pesticides to eggs, larvae, and adults of the green lacewing *Chrysopa carnea*. *J. econ. Entomol.*, College Park, 57(3):366-369.
- BARTLETT, B. R., 1964a. The toxicity of some pesticide residues to adult *Amblyseius hibisci*, with a compilation of the effects of pesticides upon Phytoseiid mites. *J. econ. Entomol.*, College Park, 57(4):559-563.
- BARTLETT, B. R., 1966. Toxicity and acceptance of some pesticides fed to parasitic hymenoptera and predatory coccinellids. *J. econ. Entomol.*, College Park, 59(5):559-563.

- BARTLETT, B. R. , 1968. Outbreaks of two-spotted spider mites and cotton aphids following pesticide treatment I. Pest stimulation vs. natural enemy destruction as the cause of outbreaks. *J. econ. Entomol.*, College Park, 61(1) : 297-303.
- BASHIR, S. EL, 1975. Environmental consequences of cotton pest control practices. Shambat, SUDAN. 7p. (mimeografado).
- BATISTE, W. C.; A. BERLOWITZ e W. H. OLSON, 1970. Evaluation of insecticides for control of codling moth on pears in California and their usefulness in integrated control program. *J. econ. Entomol.*, College Park, 53:1457-1463.
- BOTTRELL, D. G. e J. R. CATE Jr., 1970a. Evaluation of systemic insecticides applied as seed and soil treatments for controlling greenbugs on grain sorghum, Lubbock County, Texas, 1969. College Station., p.19-24. (Boletim, PR-2761).
- BOTTRELL, D. G. e J. R. CATE, Jr., 1970b. Evaluation of insecticides applied as foliar sprays for controlling greenbugs on grain sorghum, Lubbock County, Texas, 1969. College Station., p.8-10, (Boletim, PR-2758).
- BOTTRELL, D. G., 1971a. Entomological advances in sorghum production. College Station., p.28-40. (Boletim, PR-2940).

- BOTTRELL, D.G., 1971b. Concepts for insect pest management in grain sorghum. *In: Proc. 26th Ann. Corn. and Sorghum Res. Conf.*, p.60-70.
- BOYER, W.P., 1969. Survey methods for predators in cotton in Arkansas. Hyattsville, Md., USA. p.49. (Boletim, ARS 81-31).
- BRADER, L., 1974. The present status of integrated control of pests. Welenschappen Gent. *Medelingen Fakulteit Landbouw* 39(2):345-365.
- BUXTON, J.H. e D.S. MADGE, 1976. The evaluation of the european earwig (*Forficula auricularia*) as a predator of the damson-hop aphid (*Phorodon humuli*). I. Feeding experiments. *Ent. exp. & appl.*, Amsterdam, 19:109-114.
- CAMPBELL, W.V. e R.E. HUTCHINS, 1952. Toxicity of insecticides to some predaceous insects on cotton. *J. econ. Entomol.*, Washington, 45(5):786-789.
- CASEY, J.E., R.D. LACEWELL e W. STERLING, 1974. Economic and environmental implications of cotton production under a new cotton pest management system. College Station. 19p. (Boletim, MP-1152).
- CATE, J.R. e D.G. BOTTRELL, 1969. Insecticidal control of the greenbug (Homoptera-aphididae) on grain sorghum in the southern High Plains of Texas, 1968. College Station. 9p. (Boletim, PR-2698).

- CATE, Jr., J.R. e D.G. BOTTRELL, 1971. Evaluation of foliar sprays for controlling the banks grass mite on grain sorghum in the Texas High Plains, 1969. College Station, p.22-23. (Boletim, PR-2870).
- CNPMS - Centro Nacional de Pesquisas do Milho e Sorgo, 1976. Sete Lagoas, MG. (folheto).
- CHAPIN, J.B., 1974. The coccinellidae of Louisiana (Insecta: Coleoptera). Louisiana State University. 87p. (Boletim, 682).
- CHIANG, H.C., 1974. Development session pest control systems in maize. In: Fifth Session Panel Experts on Integrated Pest Control, Roma, 15-25 outubro, 1974. 8p.
- COSTA LIMA, A.da, 1938. *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro, Esc. Nac. Agron., 1, 470p. (Série Didática, 2).
- COSTA LIMA, A. da, 1942. *Homopteros*. In: *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro, Esc. Nac. Agron., 3, 327p. (Série Didática, 4)
- COSTA LIMA, A. da, 1962. *Himenopteros (2ª parte)*. In: *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro, Esc. Nac. Agron., 12, 392p. (Série Didática, 14).
- COVARRUBIAS, G,R, 1969. Insectos perjudiciales y benéficos del algodoneiro en la costa de Hermosillo. *Agr. Tecn. Mex.*, Chapingo, 2(11):483-486.

- COVARRUBIAS, R., J.A. SIFUENTES, FRANCISCO PACHECO M. e JOSÉ L. CARRILLO S., 1969. Fluctuación de poblaciones de plagas e insectos benéficos del trigo en la Costa de Hermosillo. *Agr. Tecn. Mex.*, Chapingo, 2(12):492-495.
- CROFT, B.A. e A.W.A. BROWN, 1975. Responses of arthropod natural enemies to insecticides. *Ann. R. Entomol.*, Palo Alto, 22 :285-335.
- DANIELS, N.E., 1958. Chemical control studies against the greenbug. *J. econ. Entomol.*, Washington, 51(5):722-723.
- DANIELS, N.E. 1967. The effects of high temperatures on greenbug, *Schizaphis graminum*, reproduction. *J. Kans. Entomol. Soc.*, Kansas City, 40:133-137.
- DANIELS, N.E., 1970a. Greenbug control in grain sorghum with soil treatments. College Station, 24-25. (Boletim, PR-2762)
- DANIELS, N.E., 1970b. Greenbug control with insecticidal foliar applications in wheat and grain sorghum bushland, 1969. College Station, 5 a 7. (Boletim PR-2757).
- DANIELS, N.E. e R.W. TOLER, 1971. Transmission of maize dwarf mosaic by the greenbug. College Station, 20-22, (Boletim PR-2869).

- DE BACH, P., C.A. FLESCNER e E.J. DIETRICK, 1951. A biological check method for evaluating the effectiveness of entomophagous insects. *J. econ. Entomol.*, Washington, 44(5):763-766.
- DICKSON, R.C. e E.F. LAIRD, Jr., 1969. Crop host preferences of greenbug biotype attacking sorghum. *J. econ. Entomol.*, College Park, 62(5):1241.
- DINKINS, R.L., J.R. BRAZZEL e C.A. WILSON, 1971. Effect of early insecticides applications on major predaceous arthropods in cotton fields under an integrated control program. *J. econ. Entomol.*, College Park, 64(2):480-484.
- DIRIMANOV, M., D. STEFANOV e A. DIMITROV, 1974. The effect of certain insecticides on the more important species of useful insects on tobacco. *Rastitelna Zashita*, Bulgaria, 22(11), 1974 apud *R. appl. Ent.*, 63(5):934, Séries A, 1976.
- DOUTT, R.L. e J. NAKATA, 1965. Overwintering refuge of *Anagrus epos* (Hymenoptera: Mymaridae). *J. econ. Entomol.*, College Park, 58:586.
- DOWNES, J.A., 1974. Sugar feeding by the larva of *Chrysopa* sp. (Neuroptera). *Canadian Entomologist*, Ottawa, 106(2): 121 - 125.

- EICHLER, M.R. e E.M. REIS, 1976. Seletividade fisiológica de inseticidas aos predadores de afídeos *Cycloneda sanguinea* (L., 1763) e *Eriopis conexa* (Germ., 1824) (Coleoptera-Coccinellidae). Passo Fundo, Centro Nac. Pesq. Trigo. 20p. (Boletim, 3).
- ESTRADA S., J. e T.L. CARRILLO S., 1970. Importância de la fauna entomológica del algodono en la comarca Lagunera. *Agric. Tec. Mex.*, Chapingo, 3(12):539-540.
- EVELEENS, K.G., R.VAN DEN BOSCH e L.E. EHLER, 1973. Secondary outbreak induction of beet armyworm by experimental insecticide applications in cotton in California. *Environ. Entomol.* College Park, 2(4):497-503.
- FALCON, L.A., 1971. Progreso de control integrado em el algodono de Nicaragua. *Rev. Peruana. Entom.*, Lima, 14(2):376-378.
- FALCON, L.A., e R.F. SMITH, 1973. Guidelines for integrated control of cotton insect pests, Roma, FAO-ONU, 92p. (mimeo - grafado).
- FAO-FOOD AND AGR. ORG.; ONU, 1973. The development and application of integrated pest control in agriculture. In: report on "ad hoc" session of the FAO Panel of Experts on Integrated Pest Control Held in Rome, Roma, 15 a 25 de outubro, 1973.

- FAO-FOOD AND AGRIC. ORG., ONU, 1974. The development and application of integrated pest control in agriculture. *In*: Report on "ad hoc" session of the FAO Panel of Experts on Integrated Pest Control held in Rome, Roma, 15 a 25 de outubro, 1974.
- FAO-FOOD AND AGRIC. ORG., ONU, 1975. The development and application of integrated pest control in agriculture. *In*: Report on "ad hoc" session of the FAO Panel of Experts on Integrated Pest Control held in Rome, Roma, 13 a 16 de outubro, 1975.
- FEESE, H. e G. WILDE, 1975. Planting time application of systemic insecticides on grain sorghum for greenbug control: interactions with herbicides and effect on predators (Hemiptera - Homoptera: Aphididae). *apud R. App. Entomol.*, 60(12), p. 7038, Séries A, 1975.
- FERRON, P., 1975. Les champignons entomopathogènes evolution des recherches au cours des dix dernières années. Versailles, Section Regionale Ouest Palearctique. 54p. (Boletim).
- GODFREY, G.L. e R.B. ROTT, 1968. Emergence of parasite associated with the cabbage aphid during a chemical control program. *J. econ. Entomol.*, College Park, 62(6):1762-1763.
- GOMES, F.P., 1976. *Curso de estatística experimental*. 5 ed. Piracicaba, Nobel, 430p.

- GONÇALVES, C.R. e A.J.L. GONÇALVES, 1976. Observações sobre moscas da família Syrphidae predadoras de homópteros. *Anais da SEB*, Jaboticabal, 5(1):3-10.
- GONZALES, R.H., 1975. Integrated pest control in orchards in Chile and perspectives in South America. In: C.R. 5e-Symp. Lutte Intégrée en Vergers., OILB/SROP, Bolzano, 3-7 de setembro, p. 135, 1974.
- GOODARZY, K. e D.W. DAVIS, 1958. Natural enemies of the spotted alfalfa aphid in Utah. *J. econ. Entomol.*, Washington, 51(5):612-616.
- GRAVENA, S., 1977. Toxicidade Seletiva de Inseticidas para *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera, Coccinellidae) Piracicaba, ESALQ-USP, 100p. (Trabalho de Dissertação).
- GRAVENA, S. e F.M. LARA, 1976. Efeito de alguns inseticidas sobre predadores entomófagos em citrus. *Anais SEB.*, Jaboticabal, 5(1):39-42.
- GUAGLIUMI, P., 1973. *Pragas da Cana-de-açúcar- Nordeste do Brasil*. Rio de Janeiro, Ed. IAA, 622p. (Coleção Canavieira, 10)
- HAGEN, K.S. e R. VAN DEN BOSCH, 1968. Impact of pathogens parasites, and predators on aphids. *An. R. Entomol.*, Palo Alto, 13:325-384.

- HAGEN, K.S., E.F. SAWALL e R.L. TASSAN, 1970. The use of food sprays to increase effectiveness of entomophagous insects. *In: Proc. Tall Timb. Conf. Ecol. An. Control Hab. Manag.*, Tallahassee, Fla., 26 a 28 de fevereiro, 1970., p.59-58.
- HALL, I.M. e P.H. DUNN, 1959. Effect of insecticides and fungicides on fungi. *J. econ. Entomol.*, Washington, 52(1):28-29.
- HAMILTON, E.W. e R.W. KIECKHEFER, 1969. Toxicity of malathion and parathion to predators of the english green aphid. *J. econ. Entomol.*, College Park, 62(5):1190-1192.
- HARDING, J.A., 1965. Ecological and biological factors concerning sorghum midge during 1964. College Station. Texas Agr. Exp. Sta. 10p. (Boletim, MP-773).
- HARRIS, K.M., 1970. The sorghum midge. *PANS*, London, 16(1):36-42.
- HARVEY, T.L. e H.L. HACKEROTT, 1969. Recognition of a greenbug biotype injurious to sorghum. *J. econ. Entomol.*, College Park, 62(4):776-779.
- HELGESEN, R.G. e M.J. TAUBER, 1974. Pirimicarb, an aphicide non toxic to three entomophagous arthropods. College Park, 3(1):99-101.

- HENDERSON, C.F. e E.W. TILTON, 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. *J. econ. Entomol.*, Washin - gton, 48(2):157-161.
- HOLDSWORTH, Jr., R.P., 1970. Aphids and aphid enemies: effect of integrated control in an Ohio apple orchard. *J. econ. Entomol.*, College Park, 63(2):530-535.
- HUFFAKER, C. B., 1971. The ecology of pesticide interferen ce with insect populations. *In: Agricult. Chem. Harmony Disc. for Food, People and Environ.* Berkely, J.E. Swift "ed", 151p.
- HUFFAKER, C.B. e R.F. SMITH, 1973. Future techniques of pest management. *In: Pest Man. in the 21st Century.* Moscow, I-daho Research Foudation, p.49-72.
- ICI Companhia Imperial de Indústrias Químicas, 1975. Piri mor. São Paulo, Departamento Agrícola, 13p. (Bolétim).
- IGNOFFO, C.M., D.L. HOSTETTER, C. GARCIA e R.E. PINNELL, 1975. Sensitivity of the entomopathogenic fungus *Nomurea rileyi* to chemical pesticides used on soybeans. *Environ. Entomol.*, College Park, 4(5):765-768.
- JACKSON, H.B., L.W. COLES, E.A. WOOD, Jr. e R.D. EIKENBARY, 1970. Parasite reared from the greenbug and corn leaf aphid in Oklahoma in 1968 and 1969. *J. econ. Entomol.*, College Park 63 (3):733-736.

- KIECKHEFER, R.W. e E.L. MILLER, 1967. Trends of populations of aphid predators in South Dakota cereal crops - 1963/65. *Ann. ent. Soc. Amer.*, Colege Park, 60(3):516-518.
- KIRKWEL, E., 1975. The effect of various insecticides in laboratory experiments with two aphid predators, the seven spotted ladybird (*Coccinella septempunctata* (L.) and larvae of hoverflies (*Metasyrphus corollae* Fabr.). *Tidsskr Planteavl*, 79(3):393-404 apud *Biol. Abstr.*, Philadelphia, 60(12):p. 7038, 1976.
- KOWALSKA, T., 1968. A report of studies on the biology of the Golden-eyed lacewing (*C. carnea* Stephens = *C. vulgaris* Scheider. *Prace Naubowe Instytutu Ochrony Roslin. Poland*, 10(2):145-157.
- KOWALSKA, T. e S. PRUSZYNSKI, 1969. Studies on the toxicity of some insecticides for the gold-eyed lacewing *Chrysopa carnea* Steph. *Biuletyn Instytutu Ochrony Roslin. Póland*, 45:99-107.
- KUNDU, G.C. e J.K. SHARMA, 1975. Toxicity of some modern insecticides to the predator *Coccinella septempunctata* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae) *Ann. Arid. Zone*, 13(4): 361-363. apud *R. appl. Entomol.* 61(10), Séries A, 1976.
- LASKA, P., 1976. Toxicity of pirimicarb and other pesticides to coccinellids and syrphids. *Vegetable Res. Inst., Olomouc, Checoslovaquia*, 681-685 apud *R. appl. Entomol.*, 64(6), Séries A, 1976.

- LASTER, M. e J. R. BRAZZEL, 1968. A comparison of predator populations in cotton under different control programs in Mississippi. *J. econ. Entomol.*, College Park, 61(3):714-719.
- LEAL, C. A., H. C. OLIVEIRA e J. G. SMITH, 1976. Syrphidae predadores dos afídeos de *Citrus* sp em Recife, Pe. *Anais da SEB*, Jaboticabal, 5(2):138-142.
- LEIGH, T. F., J. H. BLACK, 1966. Insecticides and beneficial insects in cotton fields. *Calif. Agric.*, Berkeley, 20(7):4-6.
- LINGREN, P. D., R. L. RIDWAY, C. B. COWAN, Jr., J. W. DAVIS e W. C. WATKINS, 1968. Biological control of the bollworm and the tobacco budworm by arthropod predators affected by insecticides. *J. econ. Entomol.*, College Park, 61 (6): 1521-1525.
- LONGWORTH, J. W. e D. RUDD, 1975. Plant pesticide economics with especial reference to cotton insecticides. *Aust. J. Agric. Econ.*, Austrália, 19(3):210-227.
- LOPEZ, E. G. e G. L. TEETES, 1976. Selected predators of aphids in grain sorghum and their relation to cotton. *J. econ. Entomol.*, College Park, 69(2);198-204.

- MOK YUN, Y. e R.F. RUPPEL, 1974. Toxicity of insecticides to a coccinellid predator of the Cereal leaf beetle. *J. econ. Entomol.*, College Park, 57(6):835-837.
- NEGM, A.A. e S.D. HENSLEY, 1969. Evaluation of certain biological control agents of the sugarcane borer in Louisiana. *J. econ. Entomol.*, College Park, 62(5):1008-1013.
- NEWSOM, L.D., 1967. Consequences of insecticide use on nontarget organisms. *Ann. R. Entomol.*, Palo Alto, 12:257-286.
- _____, 1975. Principles, strategies and tactics of pest population regulation and control in the soybean ecosystem. *Progress. Report.*, National Science Foundation, Berkeley, 1:261-312, (Resumos do Projeto).
- O'BRIEN, R.D., 1961. Selective toxicity of insecticides. *Advan. Pest. Control Res.*, London, 4:75-116.
- OLMERT, I. e R.G. KENNETH, 1974. Sensitivity of the entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, and *Verticillium* sp to fungicides and insecticides. *Environ. Entomol.*, College Park, 3(1):33-38.
- FADILLA, R.A. e W.R. YOUNG, 1959. Insecticides selectivos para el combate del pulgon manchado de la alfafa. *Agr. Tecn. Mex.*, Chapingo, 9:36-39.

- PALMA, J.A. e J.L. CARRILLO, 1969. Estudio preliminar de la fluctuación estacional de poblaciones de insectos benéficos *Agric. Tecn. Mex.*, Chapingo, 2(11):508-516.
- PATE, T.L., 1970. Chemical control of greenbug on grain sorghum in the Trans-Pecos area during 1969. College Station. 10-22. (Boletim, PR-2759).
- PATE, T.L. e C.W. NEEB, 1971. The banks grass mite problem in the Trans-Pecos area of Texas. College Station. 23-24. (Boletim PR-2871).
- PRODUCTION YEARBOOK, 1972. Roma (FAO), 1971. v.25.
- RAMALLO, N.E.V. de, 1973. *Entomophthora* sp parásito del pulgón de la alfafa. *Revista Ind. Agr. Tuc.*, Tucuman, 50(2):35-38. apud *R. appl. Entomol.*, 64(1), 1976., Series A.
- RIDGWAY, R.L., P.D. LINGREN, C.B. COWAN, Jr. e J.W. DAVIS, 1967. Population of arthropod predators and *Heliothis* spp after applications of systemic insecticides to cotton. *J. econ. Entomol.*, College Station, 60(4):1012-1015.
- RIDGWAY, R.L. e P.D. LINGREN, 1967. Toxicity of five insecticides to several insect predators. *J. econ. Entomol.* College Park, 60(6):1639-1641.
- RIDGWAY, R.L. e S.L. JONES, 1968. Field-cage releases of *Chrysopa carnea* for suppression of populations of the bollworm and tobacco budworm on cotton. *J. econ. Entomol.*, College Park, 61(4):892-898.

- RIPPER, W.E., R.M. GREENSLADE e G.S. HARTLEY, 1951. Selective insecticides and biological control. *J. econ. Entomol.*, Washington, 44(4):448-458.
- RIPPER, W.E., 1956. Effect of pesticides on balance of arthropod populations. *Ann. R. Entomol.*, Berkeley, 1:403-438.
- ROSEN, D., 1967. Biological and integrated control of citrus pest in Israel. *J. econ. Entomol.*, College Park, 60(5):1422-1427.
- ROSEN, D., 1975. Current status of integrated control of citrus pest in Israel. *Bull. Organ. Eur. Med. Prot. Pl.*, Telaviv, 4(3):363-368.
- ROSSETTO, C.J., N.V. BANZATTO, R.P.L. CARVALHO, L.E. AZZINI e F.M. LARA, 1972. Pragas do sorgo em São Paulo. In: Anais Simp. Interamericano de Sorgo, 1º, Brasília, 28-31, Agosto, 1972, p.217-227.
- SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Instituto de Economia Agrícola, 1977. *Prognóstico*, 1976/77, p.11.
- SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Instituto de Economia Agrícola, 1978. *Prognóstico*, 1977/78, p.15.

- SASABA, T. e K. KIRITANI, 1975. A system model and computer simulation of the green rice leafhopper populations in control programmes. *Res. Popul. Ecol.*, Kyoto, 16(2); 231-244.
- SCHNEIDER, F., 1969. Bionomics and physiology of aphidophagous syrphidae. *Ann. R. Entomol.*, Palo Alto, 14:103-124.
- SHEPARD, M., VAN WADDILL e W. KLOFT., 1973. Biology of the predaceous earwig *Labidura riparia* (Dermaptera: Labiduridae). *Ann. Ent. Soc. Amer.*, College Park, 66(4):837-841.
- SHOREY, H.H., 1963. Differential toxicity of insecticides to the cabbage aphid and two associated entomophagous insect species. *J. econ. Entomol.*, College Park, 56(6):844-847.
- SIMMONDS, S.P., 1970. The possible control of *Stenectarsonemus pallidus* on Strawberries by *Phytoseiulus persimilis* Pl. Path., London, 19:106-107.
- SIMPSON, R.G. e C.C. BURKHARDT, 1960. Biology and evaluation of certain predators of *Therioaphis maculata* (Buckton). *J. econ. Entomol.*, College Park, 53(1):89-94.
- SKINNER, J.E., 1973. An evaluation of Pirimor DP for aphid control in sorghum. London, *Report. Plant. Prot. Limited.* 14p. (Boletim).

- SMITH,R.F. e K.S.HAGEN, 1959. Impact of commercial insecticide treatments. *Hilgardia*, Berkeley, 29(2);131-154.
- SMITH,R.F., 1965. Summing-up of the section: population dynamics of aphids and their natural enemies. In: Ecology of Aphidophagous Insects. *Proc. Symp. held Liblice near Prague*, 27 setembro a 1 outubro, Praga, 285-287, 1965.
- SMITH,R.F. e R.VAN DEN BOSCH, 1967. Integrated control. In: W.W. Kilgore and R.L. Doutt, "eds". Pest Control: Biological, Physical and Selected Chemical Methods. N.Y. and London, Academic Press, p. 295-340.
- SMITH,R.F., 1970. Pesticides: their use and limitations in pest management. In: Concepts of Pest Management, R.L. Rabb e F.E. Guthrie "eds". Raleigh, North Caroline State Univ. p.103-118.
- SMITH,R.F., 1972a. Management of the environment and insect pest control. In: Proc. FAO Conf. Ecol. in Relation to plant pest control, Roma, 11 de dezembro. 19p. (mimeografado).
- SMITH,R.F., 1972b. The impact of the green revolution on plant protection in tropical and subtropical areas. *Bull. Entomol. Soc. Amer.*, College Park, 50(1):7-14.
- SMITH,R.F. e L.A. FALCON, 1973. Insect control for cotton in California. *Cotton Grow. Rev.*, California, 50:15-27.

SMITH, R.F., C.B. HUFFAKER, P.L. ADKISSON e L.D. NEWSON, 1974. Progress achieved in the implementation of integrated control projects in the USA and tropical countries. *In*: EPPO Conf. Integr. Control Hortic., Kiev, 27-31, agosto, 1974. *EPPO Bull*, 4(3):221-239.

SOPER, R.S., F.R. HOLBROOK e C.C. GORDON., 1974. Comparative pesticide effects on *Entomophthora* and the phytopathogen *Alternaria solani*. *Environ. Entomol.*, College Park, 3(3): 560-562.

STERN, V.M., R.F. SMITH, R. VAN DEN BOSCH e K.S. HAGGEN, 1959. The integrated control concept. *Hilgardia*, Berkeley, 29(2):81-101

STERN, V.M. e R. VAN DEN BOSCH, 1959. Field experiments on the effects of insecticides. *Hilgardia*, Berkeley, 29(2): 103-130.

STERN, V.M., 1973. Economics thresholds. *Ann. R. Entomol.*, Palo Alto, 18:259-280.

SUMMERS, C.G., R.L. COVIELLO e W.R. COTHRAN, 1975. Effect on selected entomophagous insects of insecticides applied for pea aphid control in alfalfa. *Environ. Entomol.*, College Park, 4(4):612-614.

TAKSDAL, G., 1973. Spiders (Araneida) collected in strawberry fields. *Nor. Entomol. Tidsskr.*, 20(3):305-307 apud *R. appl. Ent.* 58(8):20, Séries A, 1974.

- TEETES, G.L., G.W. BROTHERS e C.R. WARD, 1973. Insecticide screening for greenbug control and effect on certain beneficial insects. College Station, Progress Report. 5p. (Boletim, PR-3166).
- TEETES, G.L. e J.W. JOHNSON, 1974. Assessment of damage by the greenbug in grain sorghum hybrids of different maturities. *J. econ. Entomol.*, College Park, 67(4):514-516.
- TEETES, G.L., R.C. McINTYRE, N.M. RANDOLPH, N.E. DANIELS e R.L. HANEY, 1975. Integrated control cuts insecticide costs and usage. *Texas Agri. Progr.*, College Station, 21(2):4-7 (Boletim, TAP-719).
- TEETES, G.L.; C.A. SCHAFFER, J.R. GIPSON, R.C. McINTYRE e E.E. LATHAM, 1975. Greenbug resistance to organophosphorous insecticides on the Texas High Plains. *J. econ. Entomol.*, College Park, 68(2):214-216.
- THOMAS, J.G. e L.R. GREEN, 1969. Aphids on grain sorghum. College Station. Texas A & M Univ., AGR 12-2, ENT., 10(5) (Notes).
- THURSTON, H.D., 1974. The role of crop protection in agricultural development. In: Symp. held at Univ. of Indian, W. Indian, St. Augustine, 8-11, abril, 1974, p.11-17.
- THURSTON, H.D., 1975. Development of high-yielding varieties and plant protection in developing countries. 8p. (mimeografado).

- TOLER, R.W. e R.A. FREDERIKSEN, 1971. Sorghum diseases. College Station, 15-18. (Boletim, PR-2939).
- TURNIPSEED, S.G., 1972. Management of insect pests of soybeans. In: Proc. An. Tall Timbers Conf. Ecol. Animal Control Habitat Manag., Tallahassee, Fla, 24-25, fevereiro 1972, p.189-203.
- TURNIPSEED, S.G., J.W. TODD e W.V. CAMPBELL, 1975. Field activity of selected foliar insecticides against geocorids, nabids and spiders on soybeans. *J. Ga. Entomol. Soc.*, Georgia, 10(3):272-277.
- TYLER, B.M., Jr., P.A. JONES e B.H. KANTACK, 1974. Greenbug parasite and predator populations on sorghum, as related to six systemic insecticides. *Environ. Entomol.*, College Park, 3(3):409-411.
- VAN DEN BOSCH, R., H. REYNOLDS e E.J. DIETRICK, 1956. Toxicity of widely used insecticides to beneficial insects in California cotton and alfalfa fields. *J. econ. Entomol.*, Washington, 49(3):359-363.
- VAN DEN BOSCH, R. e V.M. STERN, 1962. The integration of chemical and biological control of arthropod pests. *Ann. R. Entomol.*, Palo Alto, 7:367-386.
- VAN DEN BOSCH, R., 1965. Integrated pest control in California. *Bull. Atomic. Scien.*, California, 21(3):22-26.

- VAN DEN BOSCH, R., T.F. LEIGH, D. GONZALES e R.E. STINNER, 1969. Cage studies on predators of the bollworm in cotton. *J. econ. Entomol.*, College Park, 62(6):1486-1489.
- VAN DEN BOSCH, R., 1975. Biological control of insects by predators and parasites. *Environ. Letters*, 8(1):5-21.
- VAN RENSBURG, N.J. e H. VAN HAMBURG, 1975. Grain sorghum pests: an integrated control approach. *Proc. I Congr. Ent. Soc. Sth. Afr.*, Johannesburgo, 151-162.
- VAN STEENWYK, R.A., N.C. TOSCANO, G.R., BALLMER, K. KIDO e H. T. REYNOLDS, 1976. Increased insecticide use in cotton may cause secondary pest outbreaks. *Calif. Agric.*, Berkeley, 7:14-15.
- VASQUEZ, M., J.L. CARRILLO, S. e J.A. SIFUENTES, 1971. Efecto de diversos insecticidas sobre la fauna beneficiosa que ocurre en cultivo del trigo, en Mexicali, B.C. *Agric. Tec. Mex.*, Chapingo, 3(2):77-80.
- VASQUEZ, G.M. e J.L. CARRILLOS, S., 1972. Efecto de diversos insecticidas sobre la fauna beneficiosa presente en trigo en el Valle de Mexicali durante 1970-71. *Agr. Tec. Mex.*, Chapingo, 3(4):145-149.
- WALKER, A.L., D.G. BOTTRELL e J.R. CATE, Jr., 1973. Hymenopterous parasites of biotype C greenbug in the High Plains of Texas. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, College Park, 66(1):173-176.

- WALKER, J.T. e G.G. NEWMAN, 1976. Seasonal abundance, diel periodicity and habitat preference of the striped earwig *Labidura riparia* in the Coastal Plain of South Carolina. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, College Park, 69(4):571-573.
- WARD, C.R., E.W. HUDDLESTON, D. ASHDOWN, J.C. OWENS e K.L. POLK, 1970. Greenbug control screening tests on sorghum and the effects of tested insecticides on various other noscious and beneficial insects. College Station. 12-19. (Boletim, PR 2760).
- WARD, C.R. e F. TAN MONG, 1977. Organophosphate resistance in the banks grass mite. *J. econ. Entomol.*, College Park, 70(2):250-252.
- WEIRES, R.W. e H.C. CHIANG, 1973. Integrated control prospects of major cabbage insect pests in Minnesota-based on the faunistic, host varietal, and trophic relationships. St. Paul. 42p. (Boletim, 291).
- WHITCOMB, W.H. e K. BELL, 1964. Predaceous insects, spiders, and mites of Arkansas cotton fields. Fayetteville, Univ. Ark. 84p. (Boletim, 690).
- WHITE, C.E.; O.H. HAMMER, L.L. PETERS e R.D. JACKSON, 1969. Insects found in soybeans. In: survey methods for some economic insect. Hyattsville, Md. 140p. (Boletim, ARS-81-31).

WIESE,A.F., 1975. Suppressing weeds in sorghum. *In*: The integrated control of the arthropod disease and weed pest of cotton grain sorghum and deciduos fruit. Lubbock, Texas, 28 setembro - 1 outubro, 2:5-8, 1975.

ZOMOSA,E., 1974. Pirimicarb-an aphicide for integrated pest control. *In*: Anais da Soc. Mex. Entomol., março, 1974,8p.

ZUÑIGA,E. e H.SUZUKI,1976. Ecological and economic problems created by aphids in Latin America. *Outlook on Agriculture*, Bracknell, 8(6):311-319.