

# INFLUÊNCIA DE TECNOLOGIAS SOBRE INSETOS E PRODUÇÃO DE ARROZ DE SEQUEIRO<sup>1</sup>

EVANE FERREIRA<sup>2</sup>, JOSÉ FRANCISCO DA SILVA MARTINS<sup>3</sup>, SINVAL SILVEIRA NETO<sup>4</sup>,  
FRANCISCO JOSÉ PFEILSTICKER ZIMMERMANN<sup>3</sup>

**RESUMO** - O estudo de tecnologias empregadas no arroz de sequeiro indicou que a incorporação de restos culturais ao solo, após a colheita, o uso de armadilhas luminosas, a adubação com fósforo, potássio e zinco, e inseticidas na forma de isca interferiram na atividade das populações de insetos que ocorrem na cultura. A compactação do solo após a semeadura foi a tecnologia que proporcionou a melhor resposta em relação à produção de grãos.

**Termos para indexação:** população de insetos, dano de insetos, práticas culturais, armadilhas luminosas, produção de grãos.

## INFLUENCE OF INSECT POPULATION AND GRAIN YIELD OF UPLAND RICE

**ABSTRACT** - Studies on upland rice adopting different techniques indicated that the incorporation of stubbles in the soil soon after harvest, the use of light traps, the fertilization with phosphorus, potassium and zinc and attractant insecticides affected the activity of insect populations that occurred on the crop. Soil compactation after seeding was the practice that gave better response in relation to grain yield.

**Index terms:** insect damages, losses, cultural practices, light traps.

## INTRODUÇÃO

O método utilizado para controle das várias espécies de pragas que ocorrem na cultura do arroz de sequeiro consiste, principalmente, no emprego de inseticidas nas sementes ou nos sulcos de semeadura. Os produtos, assim usados, geralmente demonstram bom efeito sobre as pragas subterrâneas da cultura e aumentam a emergência de plantas, mas raramente contribuem para elevar significativamente a produção (Souza & Ramiro 1972; Martins et al. 1980). Também, alguns inseticidas, não recomendados tecnicamente, são aplicados, uma ou mais vezes, na parte aérea das plantas, antes de o nível populacional das pragas justificar, economicamente, tal prática.

Como são muitas as espécies que atacam o arroz de sequeiro nas diferentes fases do ciclo (Rossetto

et al. 1972), é possível que aplicações de inseticidas bem orientadas contribuam para aumentar a produtividade. Entretanto, devido aos problemas que surgem, quando estes produtos são usados intensivamente, e à pequena liquidez que a cultura oferece, é necessário procurar meios práticos e econômicos para controlar as pragas.

Além de inseticidas, várias outras medidas são referidas como capazes de influenciar negativamente as populações de insetos e reduzir os danos causados pelas espécies prejudiciais que ocorrem no arroz de sequeiro: destruição de restos culturais (Sauer 1939, Monte 1942, Reynolds et al. 1959, Dupree 1964, Corseuil & Terhorst 1965, Trujillo 1970); uso de armadilhas luminosas (Gallo et al. 1967, Lim et al. 1977); adubação fosfatada e potássica (Hirano & Ishii 1959 e 1961, Hirano 1964, Vaithilingam et al. 1978, Subramanian & Balasubramanian 1978, Primavesi s.d.); compactação do solo (Metcalfe & Flint 1968); adoção de épocas de semeadura desfavoráveis à biologia dos insetos (Sauer 1939, Fehn & Mota 1959); plantio direto (All & Gallaher 1977); inseticidas na forma de isca (Esenther & Beal 1974 e 1978); uso de inimigos naturais (Renteria 1960, Leuck & Dupree 1965, Beg & Bennett 1974, Yasumatsu & Torii 1969, Rossetto et al. 1972); uso de atraentes sexuais (Pathak & Dick 1973, Payne & Smith Junior

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 13 de outubro de 1981.

Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, para obtenção do título de Doutor em Agronomia.

<sup>2</sup> Eng.º Agr.º, Ph.D., Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP) EMBRAPA - Caixa Postal 179 CEP 74000 - Goiânia, GO.

<sup>3</sup> Eng.º Agr.º, M.Sc., CNPAP - EMBRAPA.

<sup>4</sup> Eng.º Agr.º, Ph.D., Departamento de Entomologia, ESALQ-USP, Caixa Postal 9, CEP 13400 - Piracicaba, SP.

1975, Mitchell et al. 1976); uso de cultivares resistentes (Jennigs & Pineda 1970, Nilakhe 1976, Das 1976, Martins 1977, Ferreira et al. 1979) e controle integrado (Pathak & Dick 1973, Distharporn et al. 1977, Kiritani 1979).

Na falta de informações sobre a possibilidade do uso integrado de medidas para controle das pragas do arroz de sequeiro foi realizado um estudo baseado em um experimento, no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF, em Goiânia, Goiás, com o objetivo de verificar os efeitos de combinações dessas medidas sobre as pragas que ocorrem na cultura e a viabilidade de aplicação prática daquelas que resultarem promissoras.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado, durante dois anos, em uma área de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAD), coberta por vegetação de cerrado, no CNPAF. Foi adotado o delineamento experimental de blocos casualizados, com parcelas subdivididas, com quatro repetições.

Os blocos ficaram afastados 150 m entre si por vegetação nativa e foram preparados para a semeadura, no período de agosto a novembro de 1977, mediante operações mecanizadas de desmatamento, aração, gradagens e nivelamento, e pela catação manual de raízes. Após o desmatamento e antes da primeira aração, foram retiradas amostras do solo para análise química. Depois de o solo preparado, os blocos ficaram com as dimensões úteis de 76 m x 68 m. As parcelas, em número de quatro por repetição, com as dimensões de 76 m x 17 m, ficaram separadas por caminhos de 2 m de largura, e cada uma englobou quatro subparcelas de 19 m x 17 m.

Os blocos foram equipados com rede elétrica; cada um recebeu, na parte central, um poste de cimento, munido de tomada e célula fotoelétrica, para a instalação e funcionamento automático de armadilhas luminosas modelo "Luiz de Queiroz", equipadas com duas lâmpadas fluorescentes F 15T8, com as especificações BLB e DL.

Nos dois anos de execução do experimento, foram estudados os seguintes tratamentos:

A nível de bloco:<sup>5</sup> Testemunha, armadilha luminosa, aração e gradagem.

As armadilhas luminosas permaneceram ligadas desde a semeadura até a colheita, nos dois anos de experimento.

Após cada colheita, foram realizadas arações e gradagens, para incorporação dos restos da cultura ao solo.

A nível de parcela: Testemunha, compactação do solo após a semeadura, em ambos os anos de experimento, e isca de dodecacloro contra cupins.

A nível de subparcela: Testemunha e, em ambos os experimentos, zinco em cobertura e fósforo e potássio a lanço.

A adubação geral consistiu na aplicação de 200 kg/ha da fórmula 6-30-6 + Zn (0,3%) nos sulcos e 48 kg/ha de nitrogênio em cobertura, aos 60 dias após a semeadura. A correção da acidez do solo foi feita 25 dias antes da instalação do experimento, no segundo ano, distribuindo-se calcário na superfície do solo, na dose de 2.000 kg/ha, com posterior incorporação por aração.

Os tratamentos de adubação a lanço foram feitos empregando-se 150 kg de  $P_2O_5$  + 50 kg de  $K_2O$ /ha. A distribuição foi feita a mão, na superfície do solo, e a incorporação, por meio de gradagem, seis dias antes da semeadura. A cobertura de zinco foi realizada à razão de 7,5 kg do elemento/ha, do mesmo modo e na mesma época da aplicação de nitrogênio.

No experimento, sempre foi utilizada a cultivar de arroz IAC 47, na densidade de 50 sementes por metro linear, no espaçamento de 0,50 m entre linhas.

O aldrin (pó molhável) foi usado na dose de 2 g de princípio ativo por quilo de semente; o inseticida foi misturado nas sementes umedecidas com água, revolvendo-as em um cilindro de lata, três dias antes da semeadura.

A isca contra cupins foi preparada com base no trabalho de Esenther & Gray (1968) e consistiu na pulverização de pedaços de bambu de 4,0 cm x 2,5 cm x 0,5 cm, em início de decomposição, com uma solução de dodecacloro técnico em tolueno, à razão de 5,8 mg i.a. por unidade e foi incorporada ao solo por ocasião do primeiro plantio, na quantidade de uma por metro quadrado.

A compactação do solo foi realizada com um rolo compactador liso, de 2 m de largura, empregando-se uma pressão de 200 kg/m, no primeiro ano, e de 400 kg/m, no segundo.

O tratamento de incorporação dos restos de cultura foi realizado uma semana após a primeira colheita do experimento.

A coleta de dados foi realizada em locais de observação pré-determinados nas subparcelas. Cinco destes locais foram instalados, de forma equidistante, em cada subparcela e consistiram da demarcação de uma distância de cinco metros sobre seis linhas sucessivas de plantas. As duas linhas centrais foram destinadas para contagens periódicas do número total de perfilhos/m<sup>2</sup>, de perfilhos mortos pela broca-do-colo e por cupins, produção de grãos, número de panículas/m<sup>2</sup>, peso de 1.000 grãos, poder germinativo e percentagem de grãos vazios e manchados.

Uma das linhas intermediárias foi utilizada para levantamento dos insetos (cigarrinhas, tripes, percevejos, coleópteros e dípteros) estabelecidos na parte aérea das plantas, durante as fases vegetativa e reprodutiva da cultura; estes levantamentos foram feitos através de uma rede entomológica, com aro de 0,36 m de diâmetro, 0,70 m de

<sup>5</sup> A resposta dos tratamentos estudados a nível de bloco foi medida considerando como repetições o primeiro e o segundo ano de realização do experimento.

profundidade do saco e 0,60 m de comprimento de cabo, e cada coleta consistiu em uma passada da rede em toda a extensão dos cinco metros das linhas; os insetos coletados foram colocados em vidros etiquetados, com álcool a 70%, para posterior identificação e contagem em laboratório. A outra linha intermediária foi usada para levantamento da população e da percentagem de perfilhos atacados por *D. saccharalis*, cinco dias antes da colheita, em amostras de 25 colmos, coletados ao acaso, em cinco lugares da linha. Os perfilhos atacados, após contados, foram abertos no sentido longitudinal para contagem do número de lagartas.

Das duas linhas externas, uma foi reservada para retirada de amostras do solo e planta, visando ao levantamento de insetos de hábitos subterrâneos; as amostras, com 0,40 m x 0,25 m x 0,20 m, foram retiradas sobre as linhas, por meio de pá de corte; foram desintegradas sobre um lençol de plástico para contagem do número de perfilhos e de lagartas da broca-do-colo e também para ser retirada uma subamostra de um litro de solo, onde foram contados cupins e pulgões da raiz. Na outra linha externa, foi realizado, através de coleta com rede, o levantamento de insetos que ocorrem na parte aérea das plantas, na fase de maturação.

Foi realizada a análise de variância de cada variável e análise conjunta daquelas registradas tanto no primeiro como no segundo ano. As variáveis, número de perfilhos colhidos/m<sup>2</sup>, número de panículas, produção de grãos, peso de 1.000 grãos, foram analisadas sem transformação; o número de lagartas de *Diatraea saccharalis*/100 perfilhos e as percentagens de perfilhos atacados pela praga, de grãos vazios e manchados, e de poder germinativo foram transformadas em  $\arcsin \sqrt{\text{percentagem}}$ ; o número de lagartas de *Elasmopalpus lignosellus*, de cupins e de pulgões da raiz/litro de solo foi transformado em  $\log x$ ; as demais variáveis foram transformadas em  $\sqrt{x + 0,5}$ . O número de vezes e o de dias após a semeadura, em que cada variável foi medida, constam na Tabela 1; nas análises, foi usada a média dos valores das variáveis, registrados nos cinco locais de observação de cada parcela, em cada levantamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população de *D. saccharalis*, em arroz de sequeiro, foi bastante reduzida pelo uso de armadilhas luminosas, o que concorda com os resultados de Gallo et al. (1967). Resultados semelhantes foram obtidos com *E. lignosellus* (Tabela 2).

A incorporação de restos de cultura após a colheita demonstrou alta eficiência na diminuição do dano causado por *E. lignosellus* ao arroz de sequeiro (Tabela 3), o que está de acordo com as recomendações de Sauer (1939), Monte (1942) Reynolds et al. (1959) e Corseuil & Terhorst (1965).

A aplicação de 150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 50 kg de K<sub>2</sub>O/ha, a lanço, contribuiu para aumentar a população e o dano de *D. saccharalis* (Tabela 4), provavelmente devido ao acúmulo de compostos nitrogenados nas plantas de arroz supridas com altos níveis de fósforo. Isto concorda com os trabalhos de Hirano & Ishii (1959, 1961) e Hirano (1964), para a espécie *C. suppressalis*. Assim, a utilização de armadilhas luminosas em áreas de cultivo de arroz, com altos suprimentos de P e K, pode diminuir as infestações de *D. saccharalis*. O fósforo e o potássio, aplicados a lanço, contribuíram para aumentar a população de hemípteros (principalmente *Oebalus ypsilon*) e de lagartas de *E. lignosellus*, possivelmente pelas razões já mencionadas e diminuir a população de cigarrinhas (principalmente *Exitianus* sp, *Hortensia* sp, *Balclutha* sp, *Graphocephala* sp, *Deois flavopicta*, *Sogatodes orizicola*) e coleópteros (principalmente *Diabrotica* sp e *Chaetocnema* sp), provavelmente devido à não-preferência desses insetos por plantas com altas concentrações de potássio Subramanian & Balasubramanian (1978), Vaithilingam et al. (1978). Além disso, os elementos reduziram o dano causado por *E. lignosellus* e aumentaram o número de perfilhos e de panículas das plantas e a produção de grãos (Tabela 5). Segundo Primavesi (s.d.), o potássio aumenta a resistência das plantas ao ataque de pragas, o que pode explicar o fato da redução do dano causado por *E. lignosellus*, mesmo tendo ocorrido aumento da população da praga.

O zinco, aplicado em cobertura, na dose de 7,5 kg/ha apresentou efeito na redução do dano causado por *E. lignosellus* ao arroz de sequeiro (Tabela 6); isto sugere que o ataque da praga pode ser incrementado em solos com deficiência de elemento.

Os tratamentos químicos afetaram a população de cupins (Tabela 7); o teste de Tukey não indicou diferenças significativas, mas como o teste de F foi significativo, é possível admitir que, pelo menos, a maior e a menor média sejam significativamente diferentes. Assim, a isca de dodecacloro foi o tratamento que apresentou o melhor controle de cupins, concordando com os resultados de Esenther & Beal (1974, 1978). A interação de armadilha luminosa e tratamentos químicos influenciou na po-

TABELA 1. Número e época dos levantamentos realizados para avaliar o efeito isolado e combinado de tratamentos sobre os insetos do arroz de sequeiro.<sup>a</sup>

Tipos e número de levantamentos	1977/78		1978/79	
	Dias após a semeadura	Fase da cultura	Dias após a semeadura	Fase da cultura
Amostra de solo/planta				
1º levantamento	36	Vegetativa	31	Vegetativa
2º levantamento	58	Vegetativa	52	Vegetativa
3º levantamento	87	Reprodutiva	79	Reprodutiva
4º levantamento	125	Maturação	107	Reprodutiva
Contagem de perfilhos				
1º levantamento	22	Vegetativa	21	Vegetativa
2º levantamento	34	Vegetativa	42	Vegetativa
3º levantamento	41	Vegetativa	58	Vegetativa
4º levantamento	50	Vegetativa	62	Vegetativa
5º levantamento	62	Vegetativa	72	Reprodutiva
6º levantamento	70	Reprodutiva	83	Reprodutiva
7º levantamento	80	Reprodutiva	90	Reprodutiva
8º levantamento	90	Reprodutiva	99	Reprodutiva
9º levantamento	101	Reprodutiva	111	Reprodutiva
10º levantamento	111	Reprodutiva	-	-
Coleta com rede				
1º levantamento	47	Vegetativa	35	Vegetativa
2º levantamento	60	Vegetativa	63	Vegetativa
3º levantamento	82	Reprodutiva	84	Reprodutiva
4º levantamento	106	Reprodutiva	108	Reprodutiva
5º levantamento	133	Maturação	122	Reprodutiva
6º levantamento			129	Maturação
População de <i>D. saccharalis</i>				
1º levantamento	140	Maturação		
Colheita	146		147	

<sup>a</sup> As datas de semeadura da cultivar IAC 47 nos dois anos foram 23.11.77 e 15.11.78; variável não medida no ano (-).

TABELA 2. Distribuição percentual\* da população de *D. saccharalis* (1977/78) e do dano de *E. lignosellus* (1978/79) em arroz de sequeiro com e sem a influência de armadilha luminosa.

Tratamentos	<i>D. saccharalis</i> (Lagartas/100 perfilhos)	<i>E. lignosellus</i> (Perfilhos mor- tos/5 m <sup>2</sup> )
Com armadilha	27,5 a	47,5 a
Sem armadilha	72,5 b	52,5 b

\* Valores de cada coluna significativamente diferentes ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de F.

TABELA 3. Distribuição percentual\* do dano de *E. lignosellus* em arroz de sequeiro (1978/79) com e sem a influência da incorporação dos restos de cultura após a colheita do cultivo anterior (1977/78).

Variável	Com Incorporação	Sem Incorporação
Perfilhos mor- tos/5 m <sup>2</sup>	33,0 a	67,0 b

\* Valores significativamente diferentes ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

TABELA 4. Distribuição percentual\* da população e do dano de *D. saccharalis* em arroz de sequeiro (1977/78) com e sem aplicação de fósforo e potássio a lanço.

Tratamentos	População (Lagartas/100 perfilhos)	Dano (% de perfilhos infestados)
Sem P e K	36,4 a	39,3 a
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (150 kg)+ K <sub>2</sub> O (50 kg)/ha	63,6 b	60,7 b

\* Valores de cada coluna significativamente diferentes ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de F.

TABELA 5. Análise conjunta (1977/78-1978/79) da população e dano de insetos, da produção de grãos e variáveis relacionadas, registradas em arroz de sequeiro com e sem aplicação de fósforo e potássio a lanço.

Variáveis*	Sem P e K	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (150 kg)+ K <sub>2</sub> O (50 kg)/ha
Nº de insetos/5 m de linha		
Hemípteros	45,9 a	54,1 b
Cigarrinhas	53,9 a	46,1 b
Coleópteros	55,8 a	44,2 b
Nº de lagartas elasmom/20 l de solo	42,7 a	57,3 b
Nº de perfilhos mortos/elasmo em 5 m <sup>2</sup>	53,2 a	46,8 b
Nº de perfilhos colhidos em 5 m <sup>2</sup>	454 a	485 b
Nº de panículas em 5 m <sup>2</sup>	372 a	405 b
Produção de grãos (kg/ha)	1.389 a	1.576 b

a Valores não seguidos pela mesma letra no sentido horizontal diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de F. Os dados relativos a população e dano de insetos estão apresentados como distribuição percentual.

pulação de cupins (Tabela 8); na ausência de armadilha luminosa, a isca de dodecacloro proporcionou um número de cupins significativamente menor do que a compactação do solo e a armadilha usada isoladamente, tendo apresentado efeito similar aos demais tratamentos nas outras combi-

TABELA 6. Análise conjunta (1977/78-1978/79) do dano de *E. ligosellus* registrado em arroz de sequeiro com e sem aplicação de zinco em cobertura.

Variável*	Sem Zinco	Com zinco (7,5 kg/ha)
Nº de perfilhos mortos/elasmo em amostra de solo e planta	57,7 a	42,3 b

\* Valores significativamente diferentes ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de F. Os dados estão apresentados como distribuição percentual.

TABELA 7. Análise conjunta (1977/78-1978/79) da população de cupins, registrada em arroz de sequeiro, submetido a tratamentos químicos e compactação do solo.

Tratamentos	Número de cupins/litro de solo <sup>a</sup>
Sem compactação e tratamento químico	30,2
Compactação do solo	26,7
Isca de dodecacloro+ compactação do solo	21,0
Aldrin nas sementes+ compactação do solo	22,1

a Os dados relativos à população de insetos estão apresentados como distribuição percentual.

nações. Apesar de a armadilha luminosa ter atraído uma maior população de cupins para o interior da cultura, sua combinação com a isca de dodecacloro é vantajosa para o controle integrado de pragas; a armadilha pode ser instalada fora da cultura; neste caso, os efeitos dos tratamentos seriam aditivos.

A população de hemípteros foi incrementada pela combinação de armadilha luminosa com zinco aplicado em cobertura (Tabela 9). Como ocorreu uma tendência de a população desses insetos diminuir onde o zinco foi aplicado isoladamente, a retirada da armadilha do interior da cultura pode, também, tornar essa combinação mais eficiente.

TABELA 8. Efeito da interação de armadilha luminosa com tratamentos químicos sobre a população de cupins em arroz de sequeiro.

Interações*		Nº de cupins/l de solo (distribuição percentual)**
AL	TQC	
0	0	13,0 abc
0	1	16,0 ab
0	2	7,1 c
0	3	7,9 abc
1	0	17,9 a
1	1	11,4 abc
1	2	13,2 abc
1	3	13,5 abc

\* Sem armadilha (AL<sub>0</sub>); com armadilha (AL<sub>1</sub>); sem compactação do solo e sem tratamento químico (TQC<sub>0</sub>); compactação do solo exclusivamente (TQC<sub>1</sub>); isca de dodecacloro mais compactação do solo (TQC<sub>2</sub>); aldrin nas sementes mais compactação do solo (TQC<sub>3</sub>).

\*\* Análise conjunta (1977/78-1978/79), valores não seguidos pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 9. Efeito da interação de armadilha luminosa com zinco aplicado em cobertura sobre a população de hemípteros em arroz de sequeiro.

Interações*		Nº de hemípteros/5 m de linha (distribuição percentual)**
Al	Zn	
0	0	24,8 a
0	1	22,3 a
1	0	24,8 a
1	1	28,1 b

\* Sem armadilha (AL<sub>0</sub>); com armadilha (AL<sub>1</sub>); sem zinco (Zn<sub>0</sub>); com 7,5 kg/ha de zinco (Zn<sub>1</sub>).

\*\* Análise conjunta (1977/78-1978/79); valores não seguidos pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

A combinação de tratamentos químicos com fósforo e potássio, aplicados a lanço, influenciou a população de dípteros (Tabela 10); as parcelas tratadas isoladamente com isca de dodecacloro tiveram significativamente mais dípteros que as testemunhas; provavelmente devido ao maior nú-

TABELA 10. Efeito da interação de tratamentos químicos e compactação do solo com fósforo e potássio aplicados a lanço sobre a população de dípteros.

Interações*		Nº de dípteros/5 m de linha (distribuição percentual)**
TQC	PKL	
0	0	11,2 b
0	1	11,4 ab
1	0	13,2 ab
1	1	11,1 ab
2	0	14,3 a
2	1	13,1 ab
3	0	12,6 ab
3	1	13,1 ab

\* Sem compactação do solo e sem tratamento químico (TQC<sub>0</sub>); compactação do solo exclusivamente (TQC<sub>1</sub>); isca de dodecacloro mais compactação do solo (TQC<sub>2</sub>); aldrin nas sementes mais compactação do solo (TQC<sub>3</sub>); sem fósforo e potássio (PKL<sub>0</sub>) e com 150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 50 kg de K<sub>2</sub>O/ha (PKL<sub>1</sub>).

\*\* Análise conjunta (1977/78-1978/79); valores não seguidos pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

mero de plantas naquele tratamento; na presença dos elementos, tal diferença não existiu. Nesse caso, pode ter ocorrido efeito negativo do potássio sobre o comportamento de dípteros, já que Subramanian & Balasubramanian (1978) verificaram tal influência.

A produção de grãos foi influenciada pela combinação de armadilha luminosa com tratamentos químicos e fósforo e potássio aplicados a lanço (Tabela 11). A compactação do solo isoladamente proporcionou uma produção de grãos significativamente maior do que a da armadilha luminosa usada isolada ou em combinação com compactação ou isca de dodecacloro; isto pode ser consequência da maior concentração de algumas espécies de insetos no arroz pela ação das armadilhas. As diferenças não ocorreram quando o fósforo e o potássio foram aplicados, indicando que esses elementos contribuiriam para aumentar a produção, se as armadilhas fossem colocadas fora da área cultivada (Lim et al. 1977).

As medidas que poderiam ser integradas para um melhor controle de pragas e maior rendimento

TABELA 11. Efeito da interação de armadilha luminosa, tratamentos químicos e potássio aplicados a lanço sobre a produção de grãos de arroz de sequeiro.

Interações*			Produção de grãos (kg/ha)**
AL	TQC	PKL	
0	0	0	1.473 abc
0	0	1	1.689 ab
0	1	0	1.911 a
0	1	1	1.581 abc
0	2	0	1.409 abc
0	2	1	1.541 abc
0	3	0	1.476 abc
0	3	1	1.605 abc
1	0	0	1.215 bc
1	0	1	1.426 abc
1	1	0	1.163 bc
1	1	1	1.696 ab
1	2	0	1.094 c
1	2	1	1.404 abc
1	3	0	1.367 abc
1	3	1	1.666 abc

\* Sem armadilha (AL<sub>0</sub>); com armadilha (AL<sub>1</sub>); sem compactação do solo e sem tratamento químico (TQC<sub>0</sub>); compactação do solo exclusivamente (TQC<sub>1</sub>); isca de dodecacloro mais compactação do solo (TQC<sub>2</sub>); aldrin nas sementes mais compactação do solo (TQC<sub>3</sub>); sem fósforo e potássio (PKL<sub>0</sub>) e com 150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 50 kg K<sub>2</sub>O/ha (PKL<sub>1</sub>).

\*\* Análise conjunta (1977/78-1978/79). Valores não seguidos pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

do arroz seriam: a incorporação dos restos de cultura após a colheita; a instalação das armadilhas luminosas fora do arrozal; e emprego de isca de dodecacloro a cada três anos; a compactação do solo após a semeadura; o emprego de inseticidas sistêmicos de largo espectro, após o perfilhamento, na região das raízes das plantas, para controlar as espécies prejudiciais na parte aérea, sem afetar os inimigos naturais das pragas.

### CONCLUSÕES

As práticas de incorporação de restos de cultura ao solo após a colheita, uso de armadilhas luminosas às margens das lavouras, adubação racional com fósforo, potássio e zinco e uso de iscas de dodeca-

cloro devem ser integrados com a compactação do solo, após a semeadura, em sistemas de produção de arroz de sequeiro, para aumentar a produtividade da cultura.

### REFERÊNCIAS

- ALL, J.N. & GALLAHER, R.N. Detrimental impact of no-tillage corn cropping systems involving insecticides, hybrids, and irrigation on lesser cornstalk borer infestations. *J. Econ. Ent.*, 70(3):361-5, 1977.
- BEG, M.N. & BENNETT, F.D. *Plagiospherysa trinitatis* (Dipt.: Tachinidae), a parasite of *Elasmopalpus lignosellus* (Lep.: Phycitidae) in Trinidad, W.I. *Entomophaga*, 19(3):331-40, 1974.
- CORSEUIL, E. & TERHOST, A. A broca-do-colo da soja. *Divulg. agron.*, 17:6-11, 1965.
- DAS, Y.T. Cross resistance to stemborers in rice varieties. *J. Econ. Entomol.*, 69(1):41-6, 1976.
- DISTHAPORN, S.; WEERAPAT, P. & LEUAMSANG, P. Integrated control of rice pests in farmer' fields in Thailand. *Int. Rice Res. Newsl.*, 2(6):13-4, 1977.
- DUPREE, M. Insecticidal and cultural control of the lesser cornstalk borer. *s.l. Georgia Agric. Exp. Sta.*, 1964. 21p. Mimeografado.
- ESENTER, G.R. & BEAL, R.H. Attractant-mirex bait suppresses activity of *Reticulitermes* spp. *J. Econ. Entomol.*, 67(1):85-8, 1974.
- ESENTER, G.R. & BEAL, R.H. Insecticidal baits on field plot perimeters suppress *Reticulitermes*. *J. Econ. Entomol.*, 71(4):604-7, 1978.
- ESENTER, G.R. & GRAY, D.E. Subterranean termite studies in southern Ontario. *Can. Entomol.*, 100: 827-34, 1968.
- FEHN, L.M. & MOTA, F.S. Influência da umidade do solo sobre o ataque de lagartas de *Elasmopalpus lignosellus* ao milho, em condições de campo. *B. tec. IAS, Pelotas*, (22):1-9, 1959.
- FERREIRA, E.; MARTINS, J.F.S. & ZIMMERMANN, F.J.P. Resistência de cultivares e linhagens de arroz à broca-do-colo. *Pesq. agropec. bras.*, 14 (4):317-21, 1979.
- GALLO, D.; SILVEIRA NETO, S.; WIENDL, F.M.; PARANHOS, S.B. Influência da armadilha luminosa na população da broca da cana-de-açúcar. *Ci. e Cult.*, 19(2):307, 1967. Resumo.
- HIRANO, C. Studies on the nutritional relationships between larvae of the *Chilo suppressalis* Walker and the rice plant, with special reference to role of nitrogen in nutrition of larvae. *Bull. Natl. Inst. Agric. Sci., Ser. C.* (17):180, 1964.
- HIRANO, C. & ISHII, S. Effect of fertilizer on the growth of larvae of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker. III. Relation between application of phosphorus fertilizer and growth of larvae. *Jap. J. Appl. Entomol. Zool.*, 3(2):86-90, 1959.

- HIRANO, C. & ISHII, S. Effect of fertilizers on the growth of larvae of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker. IV. Growth responses of larvae of the rice plant supplied with potassium fertilizer at different levels. *Jap. J. Appl. Entomol. Zool.*, 5(3): 180-4, 1961.
- JENNIGS, P.R. & PINEDA, T.A. Screening rice for resistance to the planthopper, *Sogatodes oryzicola* (Muir). *Crop Sci.*, 10:687-9, 1970.
- KIRITANI, K. Pest management in rice. *Annu. Rev. Entomol.*, 24:279-312, 1979.
- LEUCK, D.B. & DUPREE, M. Parasites of the lesser cornstalk borer. *J. Econ. Entomol.*, 58:779-80, 1965.
- LIM, G.S.; KOH, A.K. & OOI, A.C. Rapid reduction of brown phanthers by intensive light trapping during an outbreak in Malaysia. *Int. Rice Res. Newsl.*, 2(6):15-6, 1977.
- MARTINS, J.F.S. Resistência de variedades e linhagens de arroz a lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius 1794). Piracicaba, ESALQ-USP, 1977. 84p. Tese Mestrado.
- MARTINS, J.F.S.; FERREIRA, E.; PRABHU, A.S. & ZIMMERMANN, F.J.P. Uso preventivo de produtos químicos para controle das principais pragas subterrâneas do arroz de sequeiro. *Pesq. agropec. bras.*, 15(1):53-62, 1980.
- METCALF, C.L. & FLINT, W.P. *Insectos destructivos e insectos útiles sus costumbres y su control*. 2.ed. México, Compañía Editorial Continental, 1968. 1208p.
- MITCHELL, E.R.; CHALFANT, R.B. & LUPO JUNIOR, T.J. Lesser cornstalk borer: effects of (z, e) - 9,12-tetradecadien-1-01 acetate on pheromone communication. *J. Ga. Entomol. Soc.*, 11(3):211-2, 1976.
- MONTE, O. Uma lagarta dos arrozais. *O Biológico*, 8(6): 161-3, 1942.
- NILAKHE, S.S. Rices lines screened for resistance to the rice stink bug. *J. Econ. Entomol.*, 69(6):703-5, 1976.
- PATHAK, M.D. & DICK, V.A. Developing an integrated method of rice insect pest control. *PANS*, 19(4): 534-44, 1973.
- SAUER, H.F.G. Notas sobre *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (Lep. Pyr.), séria praga dos cereais no Estado de São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 10(2): 199-206, 1939.
- SOUZA, D.M. & RAMIRO, C. Tratamentos das sementes com inseticidas, visando ao controle de pragas em culturas de arroz de sequeiro. *Bragantia*, Campinas, 31(16):199-205, 1972.
- SUBRAMANIAN, R. & BALASUBRAMANIAN, M. Effect of potash nutrition on the incidence of certain insect pest of rice. *Madras Agric. J.*, 63: (8/10):431-581, 1976. E em *Rev. Appl. Entomol.*, 66(10):638, 1978.
- TRUJILLO, M.R. Contribuição ao conhecimento do dano e da biologia de *Tibraca limbativentris* Stal, 1960 (Hemiptera: Pentatomidae) praga da cultura do arroz. Piracicaba, ESALQ-USP. 1970. 63p. Tese Mestrado.
- VAITHILINGAM, C.; BALASUBRAMANIAN, M. & SUBRAMANIAN, R. Effect of potash nutrition on the feeding and excretion of brown plant hopper in three rice varieties. *Madras Agric. J.*, 63(10):571-2, 1976. E em *Rev. Appl. Entomol.*, 66(10):638-9, 1978.
- YASUMATSU, K. & TORII, T. Impact of parasites, predators, and diseases on rice pests. *Annu. Rev. Entomol.*, 14:295-324, 1969.
- PAYNE, T.L. & SMITH JUNIOR, J.W. A sex pheromone in the lesser cornstalk borer. *Environ. Entomol.*, 4 (2):355-6, 1975.
- PRIMAVESI, A.B. *Cultura do arroz*. 2.ed. São Paulo, Chácaras e Quintais, s.d., 32p. (ABC do Lavrador Prático, 65).
- RENTERIA, O.J.M. Biología del *Sogata orizicola* Muir, vector de la hoja blanca del arroz. *Acta Agron.*, 10 (1):70-100, 1960.
- REYNOLDS, H.T.; ANDERSON, L.D. & ANDRES, L.A. Cultural and chemical control of the lesser cornstalk borer in southern California. *J. Econ. Entomol.*, 52 (1):63-6, 1959.
- ROSSETTO, C.J.; SILVEIRA NETO, S.; LINK, D.; VIEIRA, J.G.; AMANTE, G.; SOUZA, D.M. de; BANZATTO, N.V. & OLIVEIRA, A.M. Pragas do arroz no Brasil. In: REUNIÃO DO COMITÊ DE ARROZ PARA AS AMÉRICAS, 2, Pelotas, FAO. Contribuições técnicas da Delegacia Brasileira... 1972. p.149-227.