

# MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA BICHEIRA-DO-ARROZ, *Oryzophagus oryzae* (COLEOPTERA CURCULIONIDAE)<sup>1</sup>

José Francisco da Silva Martins<sup>2</sup>, Andrej Bertels<sup>2</sup> e  
Renato César Dittrich<sup>3</sup>

**RESUMO.** — Foi estudada, em dois experimentos de campo com a cultura do arroz, a eficiência de métodos de controle à Bicheira-do-arroz, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima 1936), cujas larvas danificam o sistema radicular das plantas.

Os resultados obtidos demonstraram que tanto o tratamento de sementes com produtos químicos em pó, que atuam por contato e ingestão (método preventivo), como as aplicações de inseticidas sistêmicos, na formulação granulada e por pulverizações (método de combate), protegeram as raízes e proporcionaram aumentos na produção de grãos.

Foi obtida maior e mais uniforme germinação através do tratamento de sementes com produtos químicos.

*Termos para indexação:* inseticidas em arroz, aplicação de inseticidas, métodos de controle, bicheira-do-arroz, *Oryzophagus oryzae*, controle de pragas do arroz.

## INTRODUÇÃO

A bicheira-do-arroz, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima 1936), se destaca, no Sul do Brasil, entre as pragas dos arrozais irrigados, em função da frequência com que ocorre e dos danos que causa à lavoura. Ataca a cultura, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Silva *et al.* 1968).

Os insetos adultos da praga alimentam-se do tecido parenquimatoso das folhas, nas quais formam faixas longitudinais da largura de suas mandíbulas. Entretanto, são suas larvas que, ao cortarem as raízes, causam os reais prejuízos, fazendo com que as plantas adquiram coloração amarelada e a extremidade de suas folhas murche (Bertels 1956). Quando a infestação larval é muito intensa (Azeredo 1962), pode ocorrer a destruição total das raízes e a conseqüente morte das plantas.

Segundo Bertels (1956) e Azeredo (1962), no Rio Grande do Sul ocorrem, no mínimo, duas gerações da praga por safra. As larvas da primeira geração é que causam os maiores danos; as da segunda encontram o sistema radicular das plantas

já bem mais resistente ao ataque (Martins *et al.* 1973).

O controle racional da bicheira-do-arroz é pouco praticado. Ao ser constatada a praga, o método tradicional de controle consiste em escoar, por um período de tempo, a água da lavoura, para matar as larvas e impedir novas posturas dos insetos adultos (Bertels 1970). Atualmente, além da drenagem, são realizadas adubações nitrogenadas em cobertura, em doses excessivas, nas áreas atacadas, para forçar o perfilhamento e recuperar o dano causado pela praga. A suspensão da irrigação poderá combater a bicheira, mas prejudica o desenvolvimento vegetativo das plantas pela falta de água e permite a infestação por outras pragas tais como *Eutheola humilis* (Burmeister 1874) e *Dyscinetus dubius* (Olivier 1789), conhecidas por “capitão”, “pão-de-galinha”, “bicho-bolo”, etc., e que atacam o sistema radicular das plantas quando o solo está seco (Bertels 1964). Apesar de a bicheira atacar em focos, a água é retirada totalmente dos quadros infestados, ocorrendo desperdício de água, e grande quantidade de plantas fica desnecessariamente sem irrigação. Segundo Azeredo (1962), esta prática é pouco recomendável, pois, além de favorecer o desenvolvimento de ervas daninhas, encarece o custo da irrigação, pela necessidade de reposição de água na lavoura.

O tratamento das sementes de arroz com inseticidas na forma de pó, método preventivo de controle da bicheira-do-arroz, citado por Bertels (1970), é pouco adotado no Rio Grande do Sul. A principal restrição é de que o método só propor-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 24 de setembro de 1976.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo da Seção de Entomologia e Parasitologia do IPEAS-EMBRAPA, Cx. Postal E, 96100 Pelotas, RS.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo da Seção de Estatística Experimental e Análise Econômica do IPEAS-EMBRAPA.

cionará resposta econômica se de fato ocorrer a praga; e que, mesmo assim, sempre há desperdício de inseticida, pois a praga ataca em focos, e o tratamento deve ser feito em toda a semente a ser utilizada na lavoura.

Bowling (1965), no Texas, U.S.A., testou a compatibilidade de inseticidas e fungicidas usados em combinação no tratamento de sementes de arroz. Observou compatibilidade entre produtos e efeitos positivos da aplicação combinada na germinação e no controle das larvas de *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel (*Coleoptera Curculionidae*), conhecido por "Rice water weevil". Bertels (1970) recomenda esta prática para controlar, simultaneamente, a bicheira-do-arroz e fungos que prejudicam a germinação e as plantas em desenvolvimento.

Pathak (1968) descreve a aplicação de inseticidas diretamente na água de irrigação como um método (de combate) que dá bons resultados no controle de diversas pragas da cultura do arroz. Rosseto *et al.* (1971) citam o emprego desta prática para combater curculionídeos que cortam raízes de arroz irrigado. Na Louisiana, U.S.A., o "Rice water weevil", experimentalmente, tem sido controlado com eficiência pela aplicação de inseticidas na água de irrigação (Gifford *et al.* 1970, 1971, 1972, Oliver *et al.* 1972). Este método de combate tem a vantagem de evitar o desperdício de inseticidas por possibilitar a aplicação dos mesmos somente após constatada a praga, apenas e exatamente nos locais de ataque (focos), eliminando, por isso, as causas de baixa adoção do método preventivo.

Com o objetivo de comparar estes dois métodos de aplicação de inseticidas no controle da bicheira-do-arroz, foram realizados no Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Sul (IPEAS), em Pelotas, RS, os dois experimentos relatados a seguir.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O primeiro experimento foi instalado em 11.12.72, em solo de arroz irrigado, em delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco tratamentos, quatro repetições e mais as seguintes características: parcelas experimentais de 18 m<sup>2</sup>, separadas por marachas (taipas) para evitar a mistura dos tratamentos; arroz da variedade IAS-22-8 - Palmar, semeado em linhas espaçadas 0,20m, na densidade de 150 kg/ha.

Os tratamentos foram os seguintes: Aldrin<sup>4</sup> + TMTD, Dowco 179, Methomyl, Carbofuran e tes-

temunha (sem inseticida); o primeiro, formulado como pó seco, foi empregado na dose de 275 + 100 g de princípio ativo por 100 kg de sementes; nos demais tratamentos com inseticida, a formulação era a granulada e a dose empregada foi 500g de princípio ativo por hectare. Os produtos Aldrin + TMTD foram aplicados misturados, no tratamento de sementes, representando o método preventivo; as formulações granuladas foram aplicadas na área de irrigação das parcelas por ocasião do aparecimento de larvas nas raízes das plantas, 50 dias após a semeadura, representando o método de combate.

No segundo experimento, instalado em 15.11.73, foi seguido o esquema experimental do anterior. A variedade utilizada foi a mesma, na mesma densidade e espaçamento. Foram introduzidas três alterações: o número de tratamentos foi elevado para 11, as repetições foram reduzidas para três e as parcelas experimentais, também isoladas por marachas, foram de 10m<sup>2</sup>. Os tratamentos, as formulações dos produtos e as doses de princípio ativo foram as seguintes:

Aldrin + TMTD, pó seco, 275 + 100 g/100 kg de sementes;

Aldrin, pó seco, 275 g/100 kg de sementes;

TMTD, pó seco, 275 g/100 kg de sementes;

Carbofuran, granulado, 750 g/ha;

Carbofuran, pó molhável, 750 g/ha;

DPX 1410<sup>5</sup>, granulado, 750 g/ha;

DPX 1410, líquido, 750 cm<sup>3</sup>/ha;

Methomyl, granulado, 750 g/ha;

Disulfoton, granulado, 750 g/ha;

Testemunha sem inseticida;

Testemunha com retirada d'água.

Neste experimento foi observado o efeito isolado e conjunto do Aldrin e do TMTD, aplicados no

<sup>4</sup> Aldrin: hexacloro-hexaidro-endoexodimetanonaftaleno; inseticida clorado de ação por contato, ingestão e fumigação; TMTD: tetrametil tiuran dissulfeto; fungicida orgânico; Dowco 179 (Dursban): -0,0-dietil-0-(3,5,6-tricloro-2-piridila); inseticida clorofosforado, que atua por contato, ingestão, fumigação e por ação de profundidade; Methomyl: S-metil-N-(metilcarbomoi) oxi tioacetimidato; inseticida carbamato de ação sistêmica; Carbofuran: 2,3 diidro-2,2 dimetil-7-benzo furanil-metil carbamato; inseticida carbamato, que atua por contato e por forma sistêmica.

<sup>5</sup> DPX 1410: S-metil 1-(dimetilcarbomoi)-N- / (metilcarbomoi) oxi / tioformimidato; inseticida carbamato de ação sistêmica; Disulfoton: ditiofosfato de 0,0 dietil s-2 (tio-etil) etila; inseticida fosforado de ação sistêmica.

tratamento das sementes. Os tratamentos de combate foram aplicados por ocasião do aparecimento das primeiras larvas de bicheira, aos 60 dias após a semeadura; os inseticidas granulados foram distribuídos em cobertura na água de irrigação das parcelas; as demais formulações foram pulverizadas de modo a atingir ao mesmo tempo as plantas e a água de irrigação. No tratamento testemunha com retirada d'água, as respectivas parcelas foram drenadas ao aparecerem as larvas; a água foi repostada 30 dias após. No outro tratamento testemunha sem inseticida não houve alteração no ambiente das parcelas.

Para avaliação dos métodos de aplicação de inseticidas no controle da bicheira-do-arroz foram realizadas as observações seguintes:

a. Contagem do número de larvas, para verificação do efeito preventivo do tratamento da semente; esta contagem foi realizada quando ocorreram as primeiras larvas, aos 50 e 60 dias após a semeadura, no 1º e no 2º experimentos respectivamente; para contagem de larvas, em todos os levantamentos, foram removidas cinco plantas/parcela; as raízes das plantas foram colocadas dentro de uma peneira com tela de nylon, parcialmente submersa em água, e agitadas para livrar as larvas das raízes e do solo;

b. Contagem do "stand" inicial, para avaliação do efeito do fungicida TMTD na germinação das sementes; esta observação só foi realizada no 2º experimento, visto que no 1º não foram estudados em separado os efeitos do Aldrin (controle de larvas) e do TMTD (controle de fungos do solo e das sementes); a contagem foi feita 30 dias após a semeadura;

c. Contagem do número de larvas, vivas e mortas, após a aplicação dos tratamentos de combate; no 1º experimento foram feitos quatro levantamentos intervalados de cinco dias e, no 2º, três levantamentos espaçados de 10 dias para verificar a população larval e a mortalidade de larvas;

d. Produção de grãos das parcelas experimentais.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Os testes de significância aplicados foram os testes F e de Duncan.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do primeiro experimento, instalado em 1972, são apresentados nas Tabelas 1 e 2 e Fig. 1.

O número médio de larvas encontrado em plantas provenientes de sementes tratadas com Aldrin + TMTD e em plantas testemunhas (Tabela 1) foi respectivamente de 1,6 e 8,5, indicando que o tratamento de sementes teve o poder de impedir maior infestação da bicheira-do-arroz.

Os percentuais de mortalidade e a oscilação da população de larvas (Fig. 1) indicaram que os melhores resultados foram obtidos com a aplicação do inseticida Carbofuran. Durante 20 dias de observações, o Carbofuran apresentou valores de mortalidade de larvas muito acima dos apresentados pelos demais inseticidas, determinando redução drástica da infestação larval. O Methomyl apresentou eficiência média neste aspecto, enquanto o Dowco 179 não demonstrou efeito positivo algum, permitindo o aumento da população, praticamente da mesma forma como nas plantas sem tratamento químico (testemunhas).

Os tratamentos que apresentaram a melhor resposta quanto à produção de grãos (Tabela 2) foram a mistura de Aldrin e TMTD aplicada no tratamento de sementes, e os granulados Carbofuran e Methomyl, aplicados em cobertura na água de irrigação. A falta de harmonia entre a mortalidade de larvas (baixa) e a produção de grãos (alta) no tratamento com Methomyl já tinha sido observada e atribuída ao estado das larvas que, sem estarem mortas, apresentavam-se sem movimento, devido à alteração causada em seu organismo pelo inseticida. Este fato pode ser explicado pela característica, que os inseticidas denominados narcóticos possuem, de provocar, antes da morte dos insetos, sintomas de narcose ou paralisia (Gallo *et al.* 1970). Assim, é bem possível que o Methomyl, mesmo sem ter provocado a morte das larvas, tenha promovido a paralisação de suas atividades metabólicas, desta forma evitando danos ao sistema radicular das plantas e, conseqüentemente, proporcionando alta produção de grãos.

Os resultados do segundo experimento, instalado em 1973, constam das Tabelas 3 e 4 e Fig. 2 e 3.

Maior número de plantas por m<sup>2</sup> foi encontrado nas parcelas cujas sementes foram tratadas com TMTD (Tabela 3). Isso indica que este fungicida, combatendo fungos do solo e das sementes, criou condições para melhor germinação.

O grau de infestação da bicheira-do-arroz foi bastante baixo nas plantas provenientes de sementes tratadas com Aldrin.

TABELA 1. Efeito do tratamento de semente na prevenção da infestação larval, no 1º experimento (1972)

| Tratamentos   | Total de plantas observadas | Nº médio de larvas por planta <sup>a</sup> |
|---------------|-----------------------------|--|
| Aldrin + TMTD | 20                          | 1,6  |
| Testemunha    | 80 <sup>b</sup>             | 8,5  |

<sup>a</sup> Valores estatisticamente diferentes pelo Teste F a nível de 1% de probabilidade (CV = 22%).

<sup>b</sup> Plantas das parcelas experimentais sem tratamento químico; no momento desta contagem de larvas, não haviam sido ainda aplicados os inseticidas granulados.

TABELA 2. Produção de grãos nos tratamentos, no 1º experimento (1972), médias de quatro repetições.

| Tratamentos   | Produção Média (kg/ha) <sup>a</sup> | Diferença da testemunha (kg/ha) | Aumento de produção (%) |
|---------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Preventivo    |                                     |                                 |                         |
| Aldrin + TMTD | 5.500 a                             | 1.010                           | 22,5                    |
| De combate    |                                     |                                 |                         |
| Carbofuran G  | 5.350 ab                            | 860                             | 19,2                    |
| Methomyl G    | 5.320 ab                            | 830                             | 18,5                    |
| Dowco 179 G   | 4.780 bc                            | 290                             | 6,5                     |
| Testemunha    | 4.490 c                             |                                 |                         |

<sup>a</sup> Tratamentos seguidos da mesma letra não diferiram estatisticamente a nível de 5% pelo teste de Duncan (C.V. = 9%).

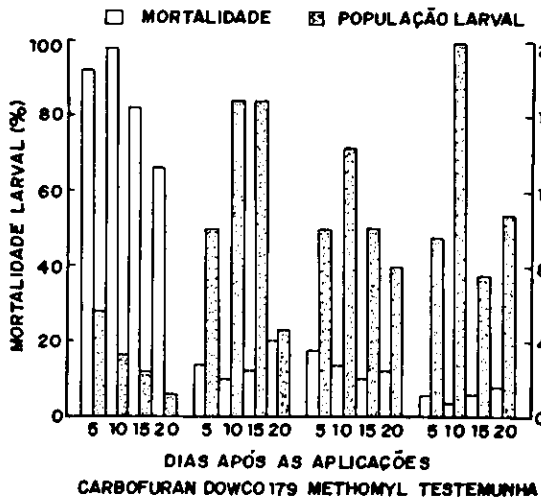


FIG. 1. Efeito de inseticidas granulados no combate à bicheira-do-arroz, aplicados na água de irrigação, no 1º experimento (1972).

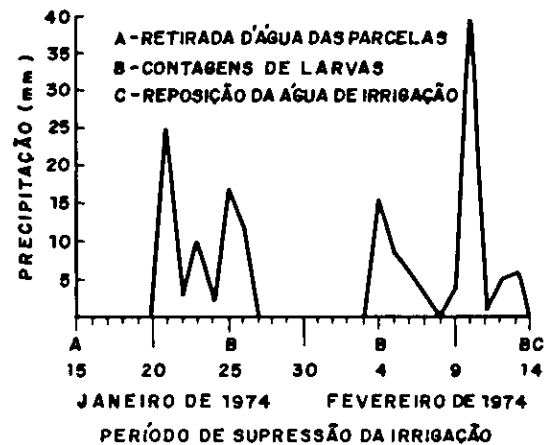


FIG. 2. Efeito da aplicação de inseticidas na água de irrigação e da drenagem no combate à bicheira-do-arroz, no 2º experimento (1973).

TABELA 3. Efeito do tratamento de semente, no 2º experimento (1973), médias de três repetições.

| Tratamentos   | Germinação <sup>a</sup><br>(Plantas por m <sup>2</sup> ) | Infestação larval <sup>a</sup><br>(Larvas/planta) |
|---------------|--|---|
| Aldrin + TMTD | 285 a  | 1,3 a   |
| Aldrin        | 199 b  | 1,7 a   |
| TMTD          | 266 a  | 10,2 b  |
| Testemunha    | 156 b  | 12,2 b  |
| C.V.          | 12%  | 30%   |

<sup>a</sup> Tratamentos seguidos da mesma letra não diferiram estatisticamente a nível de 5% pelo teste de Duncan (C.V. = 7,0%)

TABELA 4. Produção de grãos dos tratamentos, no 2º experimento (1973), médias de três repetições.

| Tratamentos     | Produção média<br>(kg/ha) <sup>a</sup> | Diferença da<br>testemunha<br>(kg/ha) | Aumento de<br>produção<br>(%) |
|-----------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|
| Preventivo      |  |                                       |                               |
| Aldrin + TMTD   | 7.700 a                                | 1.730                                 | 29,0                          |
| Aldrin          | 7.610 a                                | 1.640                                 | 27,5                          |
| TMTD            | 7.180 abc                              | 1.210                                 | 20,3                          |
| De combate      |  |                                       |                               |
| Carbofuran G    | 7.320 ab                               | 1.350                                 | 22,6                          |
| Carbofuran PM   | 7.150 abc                              | 1.180                                 | 19,7                          |
| Disulfoton G    | 6.720 bcd                              | 750                                   | 12,5                          |
| Methomyl G      | 6.600 bcd                              | 630                                   | 10,5                          |
| DPX 1410 G      | 6.490 cd                               | 520                                   | 8,7                           |
| DPX 1410 L      | 6.090 d                                | 120                                   | 2,0                           |
| Testemunhas     |  |                                       |                               |
| Retirada d'água | 6.020 d                                | 50                                    | 0,8                           |
| Sem inseticida  | 5.970 d                                | -                                     | -                             |

<sup>a</sup> Tratamentos seguidos da mesma letra não diferiram estatisticamente a nível de 5% pelo teste de Duncan (C.V. = 7,0%)

Entre os inseticidas aplicados no aparecimento das primeiras larvas de bicheira-do-arroz, só o Carbofuran, tanto na formulação granulada como na de pó molhável, apresentou altos percentuais de mortalidade de larvas e evitou aumentos na população larval (Fig. 3). Os demais inseticidas não tiveram efeito algum e a população larval desenvolveu-

se normalmente, da mesma forma que nas plantas sem tratamento químico (testemunhas).

A população larval foi alta e a produção de grãos baixa, nas parcelas de onde foi retirada a água de irrigação, indicando que este método de controle a bicheira-do-arroz não foi eficiente.

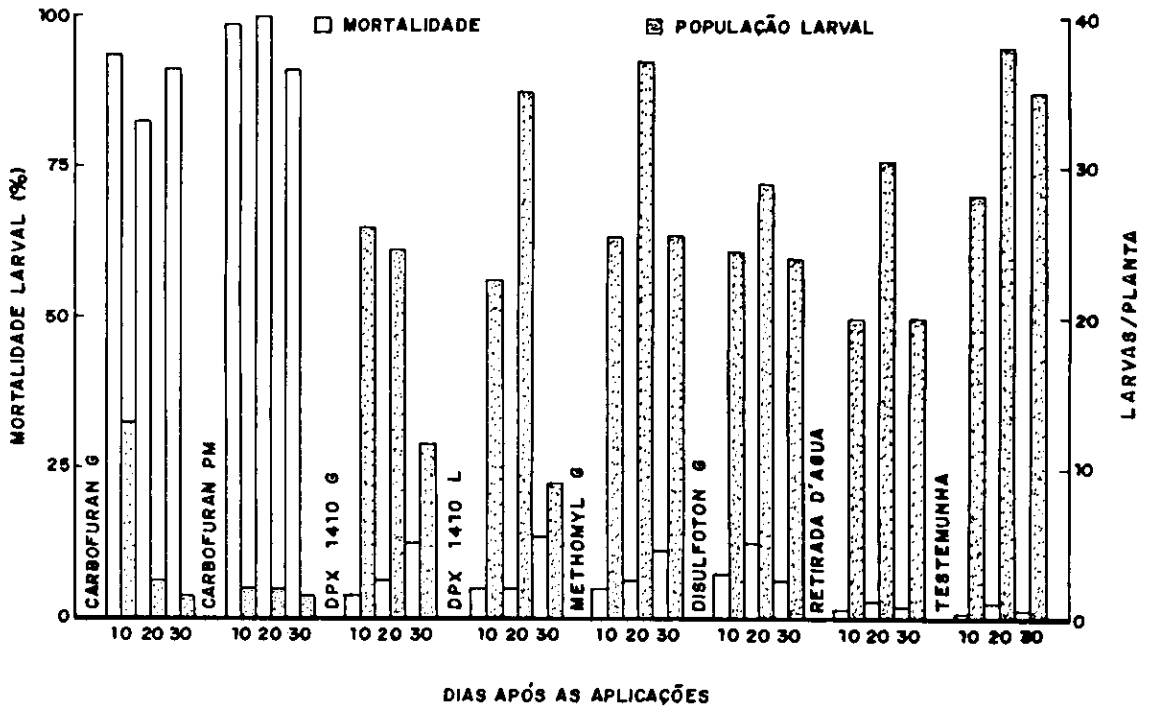


FIG. 3. Chuva durante o período de supressão da irrigação em parcelas do 2º experimento (1973).

As chuvas, que ocorreram durante o período de supressão da irrigação (Fig. 3), provavelmente forneceram ao solo umidade suficiente para manter vivas as larvas.

Quanto à produção de grãos (Tabela 4), foi observado que a aplicação combinada de Aldrin e TMTD no tratamento de sementes apresentou os maiores níveis. O Aldrin e TMTD, aplicados isoladamente, também proporcionaram altas produções de grãos. Dos inseticidas aplicados após o aparecimento das larvas (método de combate), destacou-se o Carbofuran em ambas as formulações.

O uso de defensivos no tratamento da semente foi o método que nos dois experimentos apresentou os melhores resultados no controle da bicheira-do-arroz. Entretanto, a aplicação de inseticidas somente após o aparecimento das primeiras larvas demonstrou ser também um método eficiente para a eliminação das infestações e capaz de condicionar aumentos na produtividade da cultura. De todos os inseticidas aplicados desta forma nos dois anos de experimentação, o Carbofuran proporcionou os melhores resultados.

Determinar o momento exato da aplicação do método de combate é fundamental para que se obtenham bons resultados. Uma semana após o

aparecimento dos insetos adultos de bicheira-do-arroz na lavoura, devem ser iniciadas observações para verificação da presença de larvas e localização dos focos. O momento da aplicação dos inseticidas ocorre quando as larvas ainda são pequenas, pois quando elas estiverem desenvolvidas, muitos danos já terão sido causados às raízes.

O método de combate deve ser adotado principalmente naquelas regiões onde é cultivado o arroz pré-germinado, porque este tipo de cultivo anula o tratamento de sementes com produtos na formulação de pó seco, pois os inseticidas são lavados das sementes pela lâmina de água. No Estado de Santa Catarina, naquelas regiões onde se cultiva o arroz pré-germinado, há possibilidade de maior adoção do método de combate.

O tratamento de sementes, com o fim de evitar as infestações larvais, deve ser mais difundido nas grandes lavouras do Rio Grande do Sul, onde o arroz é semeado em solo seco, sem perigo de perda dos inseticidas aplicados na semente.

#### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos dois experimentos permitem concluir que:

1. O uso de defensivos no tratamento da semen-

te mostrou ser, ainda, o método mais eficiente para aumentar a produtividade da cultura de arroz irrigado; a prevenção das infestações larvais e das doenças produzidas nas sementes e plantas novas de arroz por fungos pode ser feita ao mesmo tempo pela aplicação simultânea de Aldrin e de TMTD, nas doses de 275 e 100 g de princípio ativo por 100 kg de sementes;

2. O combate às larvas de *O. oryzae* pode ser feito pelo emprego de Carbofuran, tanto na formulação granulada como na de pó molhável, na dose de 500 ou 750 g de princípio ativo por hectare, no início do aparecimento das mesmas na cultura; é fundamental, para a plena eficiência do método de combate, que o carbofuran seja aplicado no momento exato, isto é, quando as larvas ainda estejam bem pequenas;

3. Os métodos preventivo e de combate apresentaram eficiência equivalente, estando indicado o primeiro para o sistema de cultivo em que o arroz é semeado em solo seco; o segundo pode ser empregado tanto no sistema de cultivo do arroz pré-germinado como no sistema anterior, em substituição ao método preventivo;

4. O escoamento da água de irrigação por 30 dias revelou-se ineficiente, não afetando a população larval e ocasionando baixa produção, equivalente à da testemunha sem inseticida; a ocorrência de chuvas durante a execução desta prática torna-a inútil.

#### REFERÊNCIAS

- AZEREDO, J. 1962. Bicheira-da-raiz do arroz. Lavoura arrozeira, 16(183): 8-9 e 25.
- BERTELS, A. 1956. Entomologia Agrícola Sul-Brasileira, Serviço de Informação Agrícola, Min. Agric., nº 16, Rio de Janeiro, 458 p.
- BERTELS, A. 1964. Combate à bicheira-do-arroz. Lavoura Arrozeira 18(210): 16-17.
- ABSTRACT. - METHODS FOR USE OF INSECTICIDES IN CONTROL OF THE RICE WATER WEEVIL *Oryzophagus oryzae* (COLEOPTERA CURCULIONIDAE).  
Two field experiments with rice were conducted at Rio Grande do Sul, Brazil, with the principal finality of studying the efficiency of two methods in control of the rice water weevil, in relation to the injuries these larvae cause in the roots or "root maggots".  
The results obtained demonstrated that both the treatment of seeds with insecticides in powder that has effect by contact and digest (preventive method), and the application of granulated and solvable systemic insecticides (control method) protected the roots and proportionated an increase in the yield of rice.  
It was observed a great and more uniform germination, when the treatment of the seeds with insecticides and fungicides was realized.  
*Index terms:* insecticides in rice, insecticides application, methods of control, rice water weevil, *Oryzophagus oryzae*, rice pests control.
- BERTELS, A. 1970. Arroz. Pragas na lavoura e seu controle. Circ. 43, Inst. Pesq. Agropec. Sul, Min. Agric., Pelotas, 24 p.
- BOWLING, C.C. 1965. Compatibility of insecticides and fungicides for treatment of seed rice. J. Econ. Entomol. (58): 353-355.
- GALLO, D., NAKANO, O., WIENDL, F.M., Silveira Neto, S. & CARVALHO, R.P.L. 1970. Manual de entomologia. Praga das plantas e seu controle. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, 858 p.
- GIFFORD, J.R., OLIVER, B.F. & TRAHAN, G.B. 1970. Granular and spray applications of insecticides for rice water weevil control. 62nd Annual Progress Report, Rice Exp. Stn, Crowley, Louisiana, p. 141-149.
- GIFFORD, J.R., OLIVER, B.F. & TRAHAN, G.B. 1971. Application timing of Carbofuran for rice water weevil control. 63rd Annual Progress Report, Rice Exp. Stn, Crowley, Louisiana, p. 160-168.
- GIFFORD, J.R., OLIVER, B.F. & TRAHAN, G.B. 1972. Carbofuran control of rice water weevil. 64th Annual Progress Report, Rice Exp. Stn., Crowley, Louisiana, p. 195-198.
- MARTINS, J.F. da S., BERTELS, A. & DITTRICH, R.C. 1973. Competição de inseticidas e estudo de métodos de aplicação no controle da bicheira-do-arroz (*Lissorhoptrus* spp.). Com. técnico 11, Inst. Pesq. Agropec. sul, Min. Agric., Pelotas, 5 p.
- OLIVER, B.F., GIFFORD, J.R. & TRAHAN, G.B. 1972. Rice water weevil and leafhopper control with two Carbofuran formulations and yield response from a split-application of Carbofuran. 64th Annual Progress Report, Rice Exp. Stn., Crowley, Louisiana, p. 207 - 211.
- PATHAK, M.D. 1968. Application of insecticides to paddy water for more effective rice pest control. Int. Pest. Control 10(6): 12-17.
- ROSSETO, C.J., SILVEIRA NETO, S., VIEIRA, J.G., AMANTE, E., SOUZA, D.M. de, BANZATTO, N.V. & OLIVEIRA, A.M. 1971. Pragas do arroz no Brasil. Contribuições técnicas da Delegação Brasileira à 2ª Reunião do Comitê do Arroz para as Américas. Comissão Internacional do Arroz, FAO, Pelotas, p. 149-238.
- SILVA, A.G. d'A., GONÇALVES, C.R., GALVÃO, D.M., GONÇALVES, A.J.L., GOMES, J., Silva, M. do N. & SIMONI, L. de 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. Parte II - 1º Tomo. Min. Agric., Rio de Janeiro 622 p.