**EFEITOS DA APLICAÇÃO DE INSETICIDAS, FUNGICIDAS E SUAS
ASSOCIAÇÕES NA QUALIDADE DAS SEMENTES DE MILHO**
(*Zea mays* L.)

LUCIA SADAYO ASSARI TAKAHASHI

Orientador: Prof. Dr. SILVIO MOURE CICERO

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Agronomia, Área de
concentração: Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Março - 1985

Ao Prof.Dr. Silvio Moure Cicero, pela orientação segura e apoio oferecido em todos os momentos, minha profunda gratidão;

Ao EngºAgrº Dr. Oswaldo A.P. Pereira;

Ao Prof.Dr. Octavio Nakano do Departamento de Entomologia da ESALQ;

Ao Prof.Dr. Dêcio Barbin do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ;

Aos Professores Dr, Francisco Ferraz de Toledo e Dr. Julio Marcos Filho do Departamento de Agricultura e Horticultura da ESALQ;

À Companhia Sementes Agrocere S.A.;

À EngºAgrº Yurika Helena Komatsu;

Aos amigos pós-graduandos;

Aos funcionários do Departamento de Agricultura e Horticultura da ESALQ;

Aos funcionários da Biblioteca Central da ESALQ;

Aos amigos do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina;

À Universidade Estadual de Londrina;

À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo;

À CAPES - PICD;

Aos meus familiares e amigos,

meus sinceros agradecimentos.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	v
SUMMARY	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Condições ambientais e período de armazenamento	4
2.2. Inseticidas	8
2.2.1. DDT	8
2.2.2. Piretrinas, Piretróides e Avermectin	10
2.2.3. Inseticidas diversos	16
2.3. Fungicidas	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS	21
3.1. Sementes	21
3.2. Preparo das sementes	21
3.2.1. Testes preliminares	21
3.2.2. Tratamento químico	22
3.3. Embalagem e armazenamento	26
3.4. Período experimental	26
3.5. Testes de laboratório	26
3.5.1. Exame de sementes infestadas	26
3.5.2. Teste de germinação	29

	Página
3.5.3. Testes de vigor	29
3.5.3.1. Primeira contagem de germinação	29
3.5.3.2. Teste de frio	29
3.5.4. Determinação do teor de umidade	30
3.6. Ensaio de campo	30
3.7. Análises estatísticas	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1. Exame de sementes infestadas	37
4.1.1. Efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época	37
4.1.2. Efeitos dos tratamentos químicos entre as épocas .	39
4.2. Germinação	44
4.2.1. Efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época	44
4.2.2. Efeitos dos tratamentos químicos entre as épocas .	46
4.3. Primeira contagem de germinação	48
4.3.1. Efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época	48
4.3.2. Efeitos dos tratamentos químicos entre as épocas .	51
4.4. Teste de frio	53
4.4.1. Efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época	53
4.4.2. Efeitos dos tratamentos químicos entre as épocas .	56

	Página
4.5. Emergência em campo	59
4.5.1. Efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época	59
4.5.2. Efeitos dos tratamentos químicos entre as épocas .	61
5. CONCLUSÕES	64
LITERATURA CITADA	65

EFEITOS DA APLICAÇÃO DE INSETICIDAS, FUNGICIDAS E SUAS ASSOCIAÇÕES NA
QUALIDADE DAS SEMENTES DE MILHO (*Zea mays* L.)

Lúcia Sadayo Assari Takahashi

Orientador: Prof. Dr. Silvio Moure Cicero

RESUMO

Visando oferecer novas opções de produtos inseticidas, que proporcionem ampla ação protetora às sementes e que representem pequenos riscos à saúde humana, foi realizado o presente trabalho para verificar os efeitos e o poder residual dos inseticidas Deltamethrin e Avermectin, comparativamente ao DDT, na proteção de sementes de milho, assim como a ação dos fungicidas Terracoat e Captan aplicados às sementes, isoladamente ou em associação com os três inseticidas, durante doze meses de armazenamento.

As sementes de milho, cultivar Ag 162, após receberem os tratamentos químicos, foram embaladas e armazenadas em condições ambientais do Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura e Horticultura da ESALQ/USP. A qualidade das sementes foi avaliada quanto à germinação e vigor em cinco épocas (de três em três meses). Com os resultados destes testes chegou-se às seguintes conclusões:

- as sementes que não foram tratadas com os inseticidas e os tratamentos DDT 20g de DDT/100kg de sementes (após nove meses de armaze

namento) e DDT 40g de DDT/100kg de sementes (após doze meses de armazenamento) sofreram alta infestação por insetos de armazenamento;

- os inseticidas Deltamethrin e Avermectin, nas duas dosagens testadas e nas associações com os fungicidas Terracoat e Captan apresentaram-se eficientes na proteção das sementes de milho durante os doze meses de armazenamento;

- os resultados conseguidos pelo Deltamethrin e Avermectin foram similares à mistura do fungicida Captan com os inseticidas DDT + Malathion + Diazinon (tratamento 21) e ao DDT associado aos fungicidas Terracoat e Captan;

- os tratamentos em que o fungicida Captan estava presente ofereceram proteção por maior período contra microorganismos existentes nas sementes e no solo.

EFFECTS OF THE APPLICATION OF INSECTICIDES AND FUNGICIDES AND ITS
ASSOCIATIONS WITH THE QUALITY OF CORN (*Zea mays* L.) SEEDS

Lúcia Sadayo Assari Takahashi

Adviser: Prof. Dr. Silvio Moure Cicero

SUMMARY

In order to offer new options of insecticides which can provide a wide protection to the seeds and represent few risks for human health, the present work was accomplished with the objective to verify the effects and the residual power of the insecticides Deltamethrin and Avermectin, comparatively to DDT, for the protection of corn seeds, and also the action of the fungicides Terracoat and Captan applied to the seeds isolately or in the association with the three insecticides, during a twelve months' storage period.

The corn seeds, cultivar Ag 162, after receiving the chemical treatments, were packed up and stored under environmental conditions in the Seed Laboratory of the Department of Agriculture of Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", University of São Paulo. The seed quality was evaluated according to germination and vigour in five different epochs (every three months). The results of the tests led to the following conclusions:

- the seeds not treated with the insecticides, and the

treatments DDT 20g of DDT/100kg of seeds (after nine months' storage) and DDT 40g of DDT/100kg of seeds (after twelve months' storage) suffered high infestation by storage insects;

- the insecticides Deltamethrin and Avermectin, in both dosages used, and in the associations with the fungicides Terracoat and Captan revealed to be efficient in the protection of corn seeds during the twelve months' storage period;

- the results obtained with Deltamethrin and Avermectin were similar to the mixture of the fungicide Captan with the insecticides DDT + Malathion + Diazinon (Treatment 21) and the DDT associated to the fungicides Terracoat and Captan;

- the treatment in which the fungicide Captan was present offered a protection for a longer period against microorganisms.

1. INTRODUÇÃO

O milho há alguns séculos vem sendo utilizado na alimentação humana e de animais domésticos; sua importância não se restringe apenas ao fato do seu grande volume mundialmente produzido - o milho ocupa o terceiro lugar em volume de produção, sendo ultrapassado somente pelo trigo e arroz - mas também ao importante papel sócio-econômico que representa, pois é uma inestimável fonte de matéria prima básica para expressiva série de produtos industrializados, movimentando grandes complexos industriais onde milhares de empregos são criados, devido ao seu alto conteúdo de carboidratos, principalmente amido e outros componentes tais como proteínas, óleos e vitaminas (MOURA e OLIVEIRA, 1980).

O milho ocupa no Brasil a maior extensão da área cultivada (10 741 956 hectares, ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1983) dentre todos os produtos agrícolas e, possivelmente, emprega o maior contingente de mão-de-obra rural no seu processo produtivo. A produção, entretanto, se encontra fortemente concentrada nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste onde são obtidas, em média, cerca de 94,5% da produção nacional (VENCOVSKY e

GARCIA, 1983).

Dentre os diversos problemas enfrentados na produção e conservação de milho, um dos maiores refere-se às pragas de armazenamento, onde as perdas devido ao ataque situam-se em torno de 20% do produto armazenado, sendo que o armazenamento correto impediria a destruição no Brasil de três milhões de toneladas (CARVALHO, 1978). Além dos prejuízos qualitativos e quantitativos, o ataque de pragas de semente causa perdas no poder germinativo (REIS et alii, 1980); microorganismos patogênicos são também importantes, uma vez que as sementes podem se constituir em veículos de disseminação além de ter a emergência prejudicada pelos patógenos presentes no solo.

No caso de sementes é imprescindível o controle das pragas de armazenamento, pois a comercialização de sementes de milho só é permitida quando apresentarem no máximo 5% de infestação e no mínimo 85% de germinação (BRASIL, M.A., CESM-CEPROSEM, 1982).

A viabilidade de se executar o controle químico das pragas do milho em armazém, fica condicionada a fatores de ordem econômica e restrita a um pequeno número de agricultores (CARVALHO, 1978). Em relação aos produtores de sementes de milho, existe um consenso sobre a importância de medidas preventivas visando a melhor proteção das sementes durante o armazenamento e para tanto, utilizam-se de produtos químicos para oferecer proteção protetora e duradoura às sementes, conservando-as durante o período de armazenamento até a semeadura, garantindo dessa maneira safras futuras.

Visando oferecer novas opções de produtos inseticidas, que ofereçam ampla ação protetora às sementes e que sejam pequenos os riscos à saúde humana, foi realizado o presente trabalho para verificar os efeitos e o poder residual dos inseticidas Deltamethrin e Avermectin, comparativamente ao DDT, na proteção de sementes de milho durante 12 meses de armazenamento.

Este trabalho teve, também, a finalidade de estudar um possível efeito repelente de fungicidas aplicados às sementes, isoladamente ou em associação com os três inseticidas sobre insetos de armazenamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As sementes de milho, assim como as de outros cereais, podem trazer do campo uma infestação inicial de insetos; durante o armazenamento a população cresce, proporcionando danos consideráveis, baixando a porcentagem de germinação das sementes (GERMEK, 1947).

Muitos trabalhos já foram realizados, visando avaliar os danos causados pelos insetos em condições ambientais e no período de armazenamento, além da avaliação dos diversos inseticidas utilizados para o controle das pragas de armazenamento. Além dos insetos, os microorganismos patogênicos são importantes, uma vez que as sementes podem se constituir em veículos de disseminação de patógenos, havendo necessidade de medidas preventivas, razão pela qual as sementes são tratadas.

2.1. Condições ambientais e dano no armazém

Existe aproximadamente um milhão de insetos descritos, mas apenas em torno de 180 causam severos danos aos grãos e às sementes e ape-

nas perto de uma dezena de espécies é responsável por 90% do prejuízo total; destes o gorgulho do milho *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera Curculionidae) e a traça dos cereais *Sitotroga cerealella* (Oliver) (Lepidoptera Gelechiidae) são os insetos que maiores prejuízos causam aos grãos e sementes armazenados (ROSSETO, 1966).

No Estado de São Paulo, o *Sitophilus oryzae* L., produz em média, sete gerações por ano, ao passo que a *Sitotroga cerealella* (Oliv.) de seis a oito (LEPAGE, 1939).

Segundo ROSSETO (1966) a maioria dos insetos que atacam grãos armazenados tem uma temperatura ótima para o seu desenvolvimento que varia de 23°C a 35°C e a umidade da semente favorável varia de 10% a 12% ; o ataque de insetos aumenta a higroscopicidade do grão, assim, em um mesmo ambiente um lote atacado terá umidade maior que um não atacado, favorecendo desta maneira o desenvolvimento da população de insetos.

HOWE (1973) assinala que quando abundantes, os insetos podem produzir calor suficiente na massa de sementes para destruir a maioria delas nesse local e ainda causar translocação da umidade que favorece o desenvolvimento de fungos.

PRAKASH e KAURAW (1982) estudaram o desenvolvimento de *Sitotroga cerealella* em diferentes temperaturas e verificaram que o número de adultos sobreviventes aumentou com o incremento da temperatura de 22°C para 28°C e declinou a 35°C.

O efeito da temperatura e umidade relativa do ar sobre o de

desenvolvimento e reprodução do *Sitophilus zeamais* foi determinado por HWANG et alii (1983) em estudos de laboratório realizados em Taiwan. Os parâmetros avaliados foram o tempo necessário para emergência de 50% de adultos, a mortalidade de adultos e a fertilidade (número de adultos emergidos em F_1). Os resultados mostraram que a temperatura máxima e mínima para desenvolvimento do inseto é de 35°C e 16°C, respectivamente, e a umidade relativa mínima para o seu desenvolvimento foi de aproximadamente 45%. As condições ótimas para a reprodução e desenvolvimento da população de gorgulhos foram 28°C e 85% de umidade relativa.

COTAIT e PIZA (1959) conduziram trabalho com grãos de milho sem indício de infestação e sem tratamento inseticida, na temperatura ambiente de 18°C a 25°C; 40 amostras, contendo 2kg de grãos de milho cada foram infestadas com 30 indivíduos de *Sitophilus oryzae*, tendo sido verificado que após quatro meses a porcentagem de grãos carunchados chegou a 89% e após seis meses 100%, com total destruição do cereal.

Em estudo para determinar a perda de peso dos cereais ocasionado pelo gorgulho *Sitophilus oryzae*, IRABAGON (1959) verificou que a perda total em peso do cereal foi diretamente proporcional ao número de gorgulhos presentes. Esse estudo foi realizado em diferentes temperaturas (15,5°C, 21°C e 26,6°C), sendo que a perda maior ocorreu a 26,6°C; após 14 semanas de armazenamento a perda chegou a 74,7%.

FLOYD (1971) determinou o efeito da infestação inicial de grãos de cereais contendo diferentes níveis de infestação de *Sitophilus*

zeamais em vários períodos de armazenamento. A infestação inicial variou de 0% a 8% e os resultados mostraram que os grãos infestados relacionaram-se diretamente com o período de armazenamento e com o grau de infestação inicial. Em grãos inicialmente isentos de pragas, o dano foi menor do que 1% após sete meses de armazenamento. Os grãos com 1,2%, 3,5% e 6,3% de infestação inicial apresentaram 34,7%, 43% e 63% de danificações, respectivamente, após sete meses de armazenamento.

AMARAL (1976) baseando-se na perda real sofrida pelo milho em espiga com palha armazenado em paiões de tábuas durante períodos de até sete meses, concluiu serem significativos os prejuízos causados pela associação de *Sitophilus zeamais* e *Sitotroga cerealella* na região de Botucatu e apesar dessa significância o autor considera as perdas em índices bem inferiores ao normalmente propalados.

BITRAN et alii (1978) em ensaio para avaliação de prejuízos em milho armazenado, tendo em vista o ataque do gorgulho do milho *Sitophilus zeamais*, colocaram amostras de grãos de milho infestadas e ensacadas no interior de gaiolas teladas, a fim de observar a progressão do ataque da praga em períodos de quatro a seis meses e observaram que os danos (porcentagem de perda de peso, porcentagem de grãos avariados e número de gorgulhos emergidos) oriundos do ataque de *Sitophilus zeamais* aumentaram significativamente no decorrer de períodos de quatro a seis meses.

Em experimento de laboratório foram estudadas as alterações, devido à infestação de *Sitophilus oryzae*, nas características de germinação de sementes de milho armazenado. Foram determinados os efeitos de dife

rentes infestações iniciais (0, 5, 10 e 20 casais de *Sitophilus oryzae*) e períodos de armazenamento (60, 105 e 150 dias) e foi observado que o tamanho da população do *S. oryzae* e/ou o período de armazenamento foram os fatores que mais influenciaram na capacidade germinativa das sementes de milho e também que a infestação inicial, a qualquer nível, foi suficiente para causar anormalidade na germinação (MATIOLI et alii, 1978).

IVBIJARO et alii (1979) em estudo sobre a extensão dos danos causados pelos insetos e fungos encontrados em amostras de sementes de milho adquiridas no comércio do sudoeste da Nigéria, verificaram a presença de *Sitophilus oryzae* e *S. zeamais*, *Tribolium castaneum* e *Rhizopertha do* *minica* e algumas espécies de fungos, apresentando estas amostras 37% de germinação, enquanto que em amostras onde se eliminaram as sementes infestadas a porcentagem de germinação alcançou 97%.

2.2. Inseticidas

2.2.1. DDT

LEPAGE e GIANNOTTI (1944) verificaram que o DDT conserva sua ação tóxica sobre os carunchos no mínimo por 60 dias, e aconselham o uso na preservação de sementes de milho por não prejudicar o poder germinativo.

DAVIS (1946) em testes de laboratório, verificou que o tratamento de grãos de trigo com DDT 3% na dosagem de 1 parte por 10 000 partes por peso de grãos resultou em 100% de mortalidade do besouro *Tribolium castaneum*, após mantê-los confinados por dois dias.

Em estudo de controle dos insetos que atacam sementes de milho, utilizando "Gesarol P", que contém 3% de DDT, GERMEK (1947) verificou que o milho não expurgado e tratado nas dosagens de 20, 60g/60kg proporcionou uma boa conservação das sementes; decorridos 444 dias do tratamento a germinação manteve-se alta (86% e 91%, respectivamente). As sementes que constituíam a testemunha não germinaram e apresentaram infestação de 100%.

ZAGATTO et alii (1963) utilizaram diversos inseticidas, entre eles o DDT, em experimento visando o controle de caruncho do milho *Sitophilus oryzae*. Caixas de Petri foram polvilhadas com os produtos e aí colocados 15 insetos adultos. As caixas foram protegidas com telas de arame e mantidas à temperatura de 25°C e 70% de umidade relativa e procedeu-se à leitura dos insetos vivos e mortos após 4, 6 e 24 horas. O DDT apresentou 100% de controle nas primeiras quatro horas.

IRDONOU e WATTERS (1969) impregnaram papel de filtro com DDT, Metoxicloro, Lindane, Malathion e Bromophos e compararam sua toxicidade a 26,7°C, 15,5°C e 10,0°C contra *Tribolium castaneum*, *T. confusum*, *Oryzaephilus ferrugineus* os quais foram colocados sobre o papel de filtro por 24 horas. O DDT mostrou-se o mais tóxico para todas as espécies, havendo também diferenças entre as três temperaturas ou seja, a 10,0 e a 15,5°C foram mais tóxicos que a 26,7°C; porém foi significativamente mais tóxico a

15,5°C do que a 10,0°C.

TAHER e CUTKOMP (1983) em estudo sobre a ação do DDT e outros três inseticidas sobre o adulto de *Tribolium confusum* verificaram que o DDT incorporado a farinha de trigo na concentração de 25 ppm reduziu a oviposição, a eclosão e a sobrevivência larval.

2.2.2. Piretrinas, Piretróides e Avermectin

O primeiro piretróide sintético com característica de alta atividade contra insetos e baixa toxicidade a mamíferos combinado com alta estabilidade, foi descrito em 1973. Os piretróides sintéticos recentes são ativos inseticidas de contato, não voláteis, estáveis sobre superfícies inertes, mas prontamente degradado pelo sistema metabólico, notadamente pelos mamíferos e microorganismos do solo. Possuem amplo limite de controle dos insetos, mesmo em baixas dosagens, apresentam baixo efeito residual e podem contribuir para a solução do problema da resistência de pragas de produtos armazenados aos inseticidas usualmente empregados (ELLIOTT et alii, 1978).

WATTS e BERLIN (1950) verificaram que combinações de Piretrinas naturais com Butóxido de Piperonila deram de bom a completo controle de *Sitophilus oryzae* em sementes de trigo num período de 30 dias; aplicações isoladas de Piretrinas naturais exigiram dosagens de 10 a 20 vezes maiores que as usadas nas combinações para alcançar o mesmo nível de controle.

RESTREPO e RUPPER (1959) efetuaram estudo comparativo da

eficiência do Lindane a 2,5% na dosagem de 5 ppm, Metoxicloro a 5% na dosagem de 10 ppm e 0,85% de Butóxido de Piperonila + 0,05% de Piretrinas com 17 ppm de Butóxido de Piperonila e 1 ppm de Piretrinas. As amostras, com 5 kg de sementes de milho foram tratadas e armazenadas durante 23 meses, após o qual, as sementes não tratadas estavam severamente infestadas pela *Sitotroga cerealella* e em menor intensidade pelo *Sitophilus oryzae*. A mistura Butóxido de Piperonila + Piretrinas protegeu o milho armazenado principalmente contra a *Sitotroga cerealella*. Os tratamentos com Lindane e Metoxicloro produziram redução significativa na ação dos insetos ao se comparar com a testemunha, mas não foram satisfatórios.

BROOKE (1961) em um experimento com grãos de trigo armazenados em grande escala, utilizou Piretrinas + Butóxido de Piperonila em pó e líquido. A aplicação foi planejada de maneira a conseguir uma concentração de 1,7 ppm de Piretrinas para 27 ppm de Butóxido de Piperonila; verificou-se que o tratamento com pó propiciou um mínimo de nove meses de proteção enquanto que o líquido, oito meses.

Em ensaio de laboratório, utilizando grãos de milho e visando avaliar a eficiência de alguns inseticidas em pó sobre *Sitophilus zeamais* após quatro e sete meses de armazenamento, CORSEUIL et alii (1974) utilizaram os seguintes tratamentos: a) Tetraclorvinfos 1% (1 g/kg de semente e 2g/kg), b) Malathion 2% (0,4g/kg e 1g/kg), c) "Pirisa protetor de grãos" - 0,2% de Piretrinas + 3,2% de Butóxido de Piperonila - (1g/kg) e d) testemunha. Após o período de armazenamento (4 e 7 meses) foram retiradas as amostras de grãos nas quais foram colocadas 10 insetos para verificação da mortalidade; a Piretrina não mostrou ser muito eficiente, sendo

que, o Tetraclorvinphos 2g/kg e o Malathion 1g/kg apresentaram o melhor desempenho (mortalidade de 97% e 92% após 4 meses e 87% e 75% após 7 meses , respectivamente).

BITRAN e CAMPOS (1975) em ensaio efetuado durante 180 dias, avaliaram a ação residual dos piretróides K - Othrine (d-trans etanocrisan temato de bensifural) e NRDC - 107 (bioresmethine) em grãos armazenados , em relação ao padrão Malathion, visando o controle de adultos de *Sitophilus zeamais*. Os piretróides foram sinergizados com Butóxido de Piperonila à razão de 1:5 (K - Othrine) e 1:8 (NRDC - 107), sendo formulados em emulsão , nas dosagens de 1 ppm, 2 ppm, 4ppm e 8 ppm; verificou-se que os dois piretróides sinergizados apresentaram uma ação residual superior à do Malathion e que o K - Othrine apresentou-se melhor em relação ao NRDC - 107.

BITRAN et alii (1980) avaliaram a persistência residual dos piretróides Decamethrin e Bioresmethrin, comparativamente ao Malathion, na proteção de grãos de milho durante o período de nove meses de armazenamento, tendo em vista o controle de adultos de gorgulhos de milho *Sitophilus zeamais*. O Decamethrin foi aplicado isoladamente e sinergizado com o Butóxido de Piperonila (1:4), o Bioresmethrin somente sinergizado (1:4). Os piretróides foram incorporados aos grãos à razão de 0,5 ppm e o Malathion a 8 ppm. O piretróide Decamethrin (nas duas dosagens), nas condições experimentais e na ausência do Butóxido de Piperonila, mostrou maior eficácia contra os gorgulhos, sobressaindo-se aos demais tratamentos com uma ação residual bastante persistente e altamente eficaz.

BENGSTON (1981) em testes de laboratório e de campo com pi-

retróides para o controle de insetos de grãos armazenados, incluindo raças de *Sitophilus oryzae*, *Rhizopertha dominica* e *Tribolium castaneum* resistentes ao Malathion, constatou que o NRDC ((S)-cyano (3-phenoxyphenyl) methyl (1R-cis)- 3(2,2-dibromo-methenyl)- 2,2-dimethylcyclopropanecarboxilate) a razão de 2ppm e combinado com Butóxido de Piperonila a 10ppm, foi o mais eficiente e com bom potencial para utilização como protetor de grãos.

BENGSTON e DESMARCHELIER (1981) testaram diversos inseticidas contra raças de insetos resistentes ao Malathion (*Sitophilus oryzae*, *Rhizopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Ephestia cautella* e raças de *Sitophilus granarius*, *Tribolium confusum*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Plodia interpunctella*). Para o armazenamento, durante nove meses, os inseticidas Chlorpyrifos-methyl, o Fenitrothion, o Methacriphos e o Pirimiphos-methyl, nas dosagens de 10ppm, 12ppm, 22,5ppm e 4ppm, respectivamente, foram eficazes contra a maioria das espécies. Os inseticidas Carbaryl na dosagem de 10ppm, o Bioresmethrin, o Fenvalerate, o Permethrin, o Phenothrin nas dosagens de 1ppm, 1ppm, 1ppm e 2ppm, respectivamente, sinergizados com Butóxido de Piperonila na dosagem de 10ppm e o Pirethrin na dosagem de 3 ppm sinergizado com Butóxido de Piperonila na dosagem de 30ppm foram eficientes somente contra *Rhizopertha dominica*. Com base nos resultados deste ensaio, os inseticidas Fenitrothion e o Bioresmethrin foram introduzidos para o controle de pragas resistentes ao Malathion.

WEAVING (1981) testou sete misturas de inseticidas para verificar a proteção de grãos de milho em depósitos de grãos tradicionais das tribos de Zimbábue. As Piretrinas e o Tetrachlorvinphos foram os inse-

ticidas menos efetivos e menos persistentes que o Fenitrothion, o Fenthion, o Iodofenphos ou o Pirimiphos-methyl; o Malathion teve ação intermediária. O inseto dominante era o *Sitophilus zeamais*.

O Deltamethrin é um inseticida do grupo dos piretróides , quimicamente semelhante às Piretrinas naturais, sendo relativamente fotossensível e, de modo geral, mais potente contra os insetos de grãos armazenados do que os outros inseticidas não fumigantes comumente utilizados contra este grupo de insetos. O Deltamethrin é classificado pela Organização Mundial da Saúde como inseticida pouco provável de causar risco à saúde humana, em condições normais de uso. Sua tensão de vapor é muito baixa e sua estabilidade em meio aquoso é muito boa, daí a razão de sua persistência em grãos sob condições de umidade e temperaturas elevadas (LIMA e SILVA , 1983).

Em estudo visando determinar a ação residual do piretróide Decis (RU - 22974 ou NDRC - 161) no controle de *Sitophilus zeamais* em grãos de milho durante o armazenamento, BITRAN e CAMPOS (1978) trataram os grãos de milho diretamente com o piretróide (formulado em pó) nas dosagens de 5ppm e 10ppm. Todos os meses, amostras eram retiradas e distribuídas em tubos telados, adicionando-se 30 adultos de *Sitophilus zeamais* por tubo . Após cinco meses, o piretróide apresentava um ótimo índice de eficiência (86,8% - 0,5ppm, 98,3% - 1ppm, 100% - 2ppm e o Malathion: 53,1% - 5ppm e 95,1% - 10ppm).

HARGREAVES et alii (1982) constataram que resíduos de Delta

methrin sobre grãos de trigo com 12% de umidade, armazenado em laboratório a 25°C, permaneceram constantes por intervalo maior que 15 meses, mas, a atividade biológica dos resíduos contra *Sitophilus oryzae* declinou para 78% após três meses, e para 65%, 15 meses após a aplicação.

Os trabalhos com o inseticida Avermectin são escassos em relação a pragas de armazenamento, por ser um produto em fase de lançamento. Os trabalhos encontrados, em que este inseticida foi utilizado para o controle dos insetos de armazenamento, foram apenas os dois citados a seguir.

Adultos de *Tribolium confusum* foram expostos por OSTLIND et alii (1978) a várias concentrações de uma mistura de Avermectin que foram misturados com o alimento (farinha de trigo e aveia a uma relação de 1:1) a 0,01% (peso/peso). Após 14 dias, a mortalidade avaliada em besouros adultos foi de 50-70% maior que naqueles não expostos. Após 28 dias, foi observada uma mortalidade de 100% em besouros tratados.

IKEDA et alii (1983) aplicaram Avermectin 0,36% nas dosagens de 5ppm e 10ppm de ingrediente ativo, utilizando como padrão Malathion 50 e Actellic 50, também a 5ppm e 10ppm. A aplicação foi realizada sobre os gorgulhos do milho *Sitophilus zeamais* que logo após foram recolhidos e colocados em caixas de papel. Foram realizadas avaliações a cada 48 horas. Os resultados mostraram que a eficiência do Avermectin 0,36%, dois dias após a aplicação, nas duas dosagens, foi superior a 85%, e aos quatro dias atingiu a porcentagem máxima. O Malathion 50 comportou-se melhor na dosagem de 10ppm, mas sua eficiência não passou de 57%. O Actellic 50 também se apresentou melhor na dosagem maior, que atingiu a porcentagem máxima quatro dias após a aplicação.

2.2.3. Inseticidas diversos

As pragas de armazenamento causam muitos problemas, por essa razão experimentos com diversos inseticidas, incluindo alguns não convencionais são citados a seguir, mostrando a importância do tratamento das sementes armazenadas.

BITRAN e CAMPOS (1969) no controle de *Sitophilus* sp testaram Sumigram 2 (Sumithion 2%), Gardona 1%, C-949-1 (2% e 4%) e Shellgran 2 (Malathion 2%) nas dosagens de 0, 5, 1 e 2 gramas/kg de sementes de milho e 150 dias após o tratamento todos os produtos testados mostraram-se eficientes.

BITRAN et alii (1974) avaliaram a ação residual do Bromophos em grãos de milho armazenado, utilizando as dosagens de 7,5ppm, 15ppm e 30ppm e verificaram a ação residual do produto por um período de 180 dias, sendo eficaz no controle de adultos de *Sitophilus zeamais*.

LA HUE (1975, 1976, 1977) trabalhou com cereais por um período de três anos. No primeiro ano (1975) avaliou, durante oito meses de armazenamento dos grãos, a ação dos inseticidas Pirimiphos-methyl, Clorpyrifos-methyl, Fenotrothion e Malathion, contra a infestação natural das traças. Verificou-se que os resíduos persistiram no mínimo por oito meses. No segundo ano (1976), trabalhou com sementes de cereais e verificou que os mesmos produtos utilizados em 1975 não afetaram a germinação, mas todas as sementes dos cereais tratadas mostraram um pequeno declínio na viabilidade. Em 1977, após 21 meses de armazenamento, o inseticida Pirimiphos-methyl (8,4ppm) mostrou-se o mais efetivo, concordando com o trabalho realizado por BITRAN et alii (1979) em

que o Pirimiphos-methyl nas dosagens de 5ppm e 10ppm mostrou excelente nível de controle do *Sitophilus zeamais* durante nove meses de armazenamento dos grãos de milho; por outro lado IVBIJARO (1981) verificou que com a aplicação de Pirimiphos-metil nas dosagens de 10ppm e 15ppm houve proteção efetiva das sementes de milho armazenadas por três meses, após o que, houve necessidade de reaplicação do inseticida, além do que, o produto na dosagem de 5ppm foi efetivo por apenas um mes.

BITRAN et alii (1976) constatarem a melhor atuação do inseticida Tetraclorvinphos 8ppm (Gardona) em relação ao Malathion 8ppm na proteção de grãos de milho em espiga, empalhado, durante 10 meses de armazenamento e nessas mesmas condições BITRAN et alii (1980) testaram o inseticida CGA-20168 (Metacrifos) mostrando ser um produto eficiente no controle dos insetos de grãos armazenados.

COELHO et alii (1980) testaram os inseticidas Malagran e Sevin e os fumigantes Brometo de Metila e Phostoxin em sementes de milho acondicionadas em dois tipos de embalagem (latas abertas e fechadas) e armazenadas em dois ambientes (câmara seca com 20°C e 55% de umidade relativa e laboratório a 22°C e 77% de umidade relativa) para determinar o efeito sobre a germinação e a infestação pelo gorgulho *Sitophilus oryzae*. Os resultados mostraram que o Malagran e o Sevin, nos dois ambientes e nos dois tipos de embalagens conservaram as sementes com alta germinação e baixa infestação durante um mínimo de sete meses. O efeito do Brometo de Metila e Phostoxin foi sentido até o quinto mes, sendo que os efeitos mais evidentes da perda de qualidade (baixa germinação e alta infestação) foram notadas nas sementes armazenadas em latas abertas e no laboratório.

HINDMARSH e MC DONALD (1980) estudaram os produtos Malathion, Tetraclorvinphos e Jodfenphos na dosagem de 12ppm, nos tratamentos de espigas de milho despalhadas e armazenadas em depósitos de paredes de barro, madeira e sapê e verificaram que 10 meses após a colheita todos os tratamentos apresentaram infestações menores que 10%, enquanto a testemunha apresentou-se altamente infestada.

PRAKASH e PASALU (1981) em estudo de laboratório verificaram que os inseticidas Permethrin, Etriphos, Diclorvos, Fenitrothion e Malathion nas dosagens acima de 30ppm apresentaram-se eficientes na redução do nível de emergência dos adultos de *Sitotroga cerealella* infestando grãos armazenados de arroz.

2.3. Fungicidas

Os fungos se constituem nos principais microorganismos presentes nas sementes armazenadas e podem interferir na germinação, degradação da matéria graxa, aquecimento das sementes e produção de toxina; os principais fatores que afetam a atividade dos microorganismos são o teor de umidade das sementes e a temperatura (PUZZI, 1977). As sementes necessitam, portanto, receberem tratamento com fungicidas que é realizado com a finalidade de protegê-las também, contra microorganismos do solo.

Dentre os trabalhos revisados, não foi encontrado nenhuma referencia sobre um possível efeito repelente dos fungicidas aos insetos.

QASEM e CHRISTENSEN (1960) estudaram a influência do conteúdo

do de umidade e temperatura sobre a germinação de sementes de milho inoculadas e não inoculadas com uma mistura de *Aspergillus* e armazenadas durante dois anos. Verificaram que com umidade de 16% e aumento da temperatura de 5°C para 15°C, a germinação decresceu de 96% para 48% e com umidade de 18% de 67% para 0%, nas mesmas condições, enquanto as não inoculadas, à umidade de 16%, a germinação foi 100% e para 18%, variou de 100% a 82%.

LOPEZ e CHRISTENSEN (1967) estudaram em sementes de milho o efeito do teor de umidade e da temperatura sobre a ação do *Aspergillus flavus*; verificaram que houve perda do poder germinativo em sementes inoculadas com *Aspergillus flavus* armazenado durante 74 dias e com teor de umidade de aproximadamente 19,5%. Quando armazenadas a 20-25°C, as sementes de milho livre de fungos apresentaram germinação de 100%, ao passo que as inoculadas, 30%; aquelas armazenadas a 27-32°C, apresentaram germinação de 97% quando livre de fungo e o inoculado, 13% de germinação.

MARTINEZ et alii (1972) armazenaram em condições favoráveis para o desenvolvimento de fungos de armazenamento, sementes de milho com e sem fungos de armazenamento. Essas sementes foram tratadas com os fungicidas Benomyl, Captan, Clorotalonil, Carbendazin M, Captafol e Tiabendazol nas dosagens de 750ppm e armazenadas com teor de umidade entre 16,4% e 16,9%. Os resultados mostraram que após 80 dias de armazenamento todos os fungicidas possibilitaram o mesmo nível de proteção às sementes e que ao término do experimento, isto é, após 120 dias de armazenamento, o fungicida Clorotalonil foi o mais efetivo na proteção das sementes, seguido em ordem decrescente pelo Carbendazin M, Captan, Captafol, Tiabendazol e por ul

timo o Benomyl; foi observado também um poder germinativo mais baixo da semente com fungos do que as que não continham fungos.

MARTINEZ e GAONA (1982) inocularam com esporos de fungos de armazenamento sementes de milho com 9,8% de umidade, após o que, foram tratadas com os fungicidas Benomyl, Captan, Captafol, Clorotalonil, Carbendazin + Maneb, Diclofluonid e Tiabendazol nas dosagens de 750ppm e armazenadas em ambiente com 85% de umidade relativa. Os resultados mostraram que após 150 dias de armazenamento, 88% das sementes tratadas e com umidade de 9,8% germinaram e apenas 14% das não tratadas germinaram.

VALARINI et alii (1982) instalaram experimento utilizando sementes de milho, cultivar HMD 7974 tratadas com os seguintes fungicidas, nas dosagens do produto comercial por 100kg de sementes: a) Thiram 70 PS (250g), b) Captan 50 PM (300g), c) PCNB 75 PM (250g), d) Carboxin 75 Pm (250g), e) Cloroneb 65 PM (250g), f) Benomyl 50 PM (100g), g) Apron 35 PS (300g) e h) testemunha. Os resultados obtidos com as sementes tratadas com os diversos fungicidas mostraram que não houve diferenças significativas na produção de grãos, mas todos apresentaram produção superior a da testemunha, esta sujeita a danos provocados pelos fungos do solo e os transmitidos pelas sementes.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Sementes

As sementes de milho, cultivar Ag 162, utilizadas no presente trabalho foram produzidas na safra 81/82 e obtidas na Unidade de Produção de Sementes da Companhia Sementes Agrocere S.A., localizada em Santa Cruz das Palmeiras, S.P. e transportadas para Piracicaba, S.P. em agosto de 1982.

No laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura e Horticultura da ESALQ/USP (LAS/DAH/ESALQ/USP) retirou-se uma amostra das sementes com a finalidade de avaliar a qualidade inicial das mesmas; assim, foram conduzidos testes de determinação do teor de umidade, pureza física, germinação, vigor (teste de frio) e exame de sementes infestadas. Os dados obtidos são apresentados na tabela 1.

3.2. Preparo das sementes

3.2.1. Testes preliminares

Tabela 1. Qualidade inicial das sementes: teor de umidade, pureza física , germinação, teste de frio e exame de sementes infestadas

Determinações	%
Teor de umidade	11,5
Pureza física	99,7
Germinação	91
Teste de frio	55
Exame de sementes infestadas	1

As sementes foram divididas em 66 frações, contendo cada uma 8,5kg e ficaram armazenadas em condições ambientais do LAS/DAH/ESALQ / USP. De cada uma dessas frações foi retirada uma amostra para caracterizar o grau de infestação antes do tratamento; os dados obtidos são apresentados na tabela 2.

3.2.2. Tratamento químico

O tratamento das sementes foi realizado diluindo-se os produtos em 10ml de água para cada quilograma de sementes e a distribuição foi realizada colocando as sementes e o produto em sacos plásticos e agitando-os até atingir uma mistura uniforme.

Os produtos e suas respectivas dosagens utilizadas nos tratamentos são apresentados na tabela 3.

As sementes tratadas constituíram os tratamentos com três repetições e são apresentadas na tabela 4.

Tabela 2. Exame de sementes infestadas antes do início do período de armazenamento: médias obtidas de três repetições

Tratamentos*	%
I_1d_1 (1)	3,2
I_1d_2 (2)	1,0
$I_1d_1F_1$ (3)	1,0
$I_1d_2F_1$ (4)	0,7
$I_1d_1F_2$ (5)	1,3
$I_1d_2F_2$ (6)	1,8
I_2d_1 (7)	1,2
I_2d_2 (8)	1,5
$I_2d_1F_1$ (9)	1,6
$I_2d_2F_1$ (10)	1,3
$I_2d_1F_2$ (11)	1,0
$I_2d_2F_2$ (12)	1,6
I_3d_1 (13)	1,2
I_3d_2 (14)	0,8
$I_3d_1F_1$ (15)	1,3
$I_3d_2F_1$ (16)	0,8
$I_3d_1F_2$ (17)	0,8
$I_3d_2F_2$ (18)	1,6
F_1 (19)	3,9
F_2 (20)	2,3
Ag (21)	1,2
T (22)	2,2

* A relação dos tratamentos é apresentada na tabela 4.

Tabela 3. Produtos e suas respectivas dosagens utilizadas nos tratamentos

Produtos	dosagens*
Deltamethrin 2,5% CE sinergizado dosagem 1	4ml de Deltamethrin + 40ml de Butóxido de Piperonila
Deltamethrin 2,5% CE sinergizado dosagem 2	6ml de Deltamethrin + 60ml de Butóxido de Piperonila
Avermectin 0,36% SL dosagem 1	150ml
Avermectin 0,36% SL dosagem 2	300ml
DDT 75% PM dosagem 1	20g
DDT 75% PM dosagem 2	40g
PCNB 23,2% + Terrazole 5,8% (Terracoat L-23-6)	130ml
Captan 50 WP	200ml
Tratamento Convencional Agroceres	40ml da mistura Agroceres** + 200ml de Captan
Testemunha	sem tratamento químico

* dosagens - para 100kg de sementes

** Mistura Agroceres composto de: DDT 10%

Malathion 4%

Diazinon 1%

Tabela 4. Tratamentos realizados

Tratamentos	Nomenclatura
1. Deltametrin, dosagem 1	$I_1 d_1$
2. Deltametrin, dosagem 2	$I_1 d_2$
3. Deltametrin dosagem 1 + Terracoat	$I_1 d_1 F_1$
4. Deltametrin dosagem 2 + Terracoat	$I_1 d_2 F_1$
5. Deltametrin dosagem 1 + Captan	$I_1 d_1 F_2$
6. Deltametrin dosagem 2 + Captan	$I_1 d_2 F_2$
7. Avermectin, dosagem 1	$I_2 d_1$
8. Avermectin, dosagem 2	$I_2 d_2$
9. Avermectin dosagem 1 + Terracoat	$I_2 d_1 F_1$
10. Avermectin dosagem 2 + Terracoat	$I_2 d_2 F_1$
11. Avermectin dosagem 1 + Captan	$I_2 d_1 F_2$
12. Avermectin dosagem 2 + Captan	$I_2 d_2 F_2$
13. DDT, dosagem 1	$I_3 d_1$
14. DDT, dosagem 2	$I_3 d_2$
15. DDT dosagem 1 + Terracoat	$I_3 d_1 F_1$
16. DDT dosagem 2 + Terracoat	$I_3 d_2 F_1$
17. DDT dosagem 1 + Captan	$I_3 d_1 F_2$
18. DDT dosagem 2 + Captan	$I_3 d_2 F_2$
19. Terracoat	F_1
20. Captan	F_2
21. Tratamento Convencional Agroceres	Ag
22. Testemunha	T

3.3. Embalagem e armazenamento

Após a aplicação dos produtos, as sementes foram embaladas em sacos de papel multifoliados e valvulados e armazenadas em condições ambientais do LAS/DAH/ESALQ/USP.

3.4. Período experimental

As sementes ficaram armazenadas por um período de aproximadamente 12 meses (10 de outubro de 1982 a 15 de outubro de 1983); foram realizadas, no local de armazenamento, as leituras do higrtermografo durante o referido período e os dados obtidos constam das tabelas 5 e 6.

Os testes foram efetuados em cinco épocas (de três em três meses): novembro de 1982, fevereiro, maio, agosto e outubro de 1983.

3.5. Testes de laboratório

O exame de sementes infestadas, testes de germinação, primeira contagem de germinação e determinação do teor de umidade foram realizados no LAS/DAH/ESALQ/USP. O teste de frio foi realizado no Laboratório de Sementes da Companhia Sementes Agrocere S.A., unidade sediada na Fazenda Santa Rita, em Santo Antonio da Platina, Pr.

3.5.1. Exame de sementes infestadas

O exame foi realizado com duas amostras de 100 sementes para cada tratamento e para cada repetição, seguindo as prescrições indicadas pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976).

Tabela 5. Dados de temperatura média diária e média mensal, durante o período de armazenamento das sementes

Data	1982					1983							
	outubro	novembro	dezembro	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro
1	-	27,0	26,1	25,8	23,6	27,5	25,4	24,9	18,6	18,5	21,0	22,8	23,3
2	-	27,7	24,7	25,7	21,7	26,9	25,6	25,3	17,4	19,9	16,6	18,9	21,8
3	-	29,1	20,1	25,7	22,4	26,5	25,4	24,7	17,7	19,6	14,4	17,7	22,2
4	-	28,6	21,3	26,1	24,5	26,6	25,6	24,3	16,5	17,6	14,3	18,7	23,2
5	25,0	26,9	23,0	24,2	25,6	26,9	25,9	24,3	16,4	19,5	14,5	18,9	23,6
6	24,3	25,5	23,8	24,5	26,0	25,4	24,5	24,2	15,6	19,8	14,9	18,6	23,5
7	22,8	26,5	23,3	24,7	24,8	24,1	22,8	23,6	16,1	22,0	15,4	18,8	22,9
8	22,6	27,9	23,1	24,9	24,4	24,5	22,3	22,8	16,1	23,5	15,8	16,4	23,6
9	21,9	28,2	23,3	25,2	24,2	25,8	22,6	23,1	18,2	23,1	17,1	15,7	25,2
10	-	27,2	23,6	26,7	24,6	27,2	23,3	23,9	19,0	23,1	18,9	17,1	24,5
11	23,3	24,1	23,0	27,8	25,7	27,7	23,8	23,8	19,3	22,1	19,2	17,1	23,5
12	23,0	23,5	23,3	26,3	25,6	26,9	22,9	24,3	20,3	21,7	19,8	16,6	23,1
13	22,5	24,4	23,8	25,3	26,1	25,8	23,4	23,2	20,3	21,3	21,9	16,4	21,0
14	21,8	22,6	24,3	24,9	25,7	24,5	23,9	22,9	19,6	20,0	16,3	18,3	20,7
15	22,5	22,9	24,2	24,7	26,3	24,7	23,8	23,4	17,6	20,0	23,3	19,6	21,7
16	21,9	23,8	23,3	24,4	26,9	24,7	23,9	24,0	16,4	20,8	21,8	19,7	23,3
17	-	24,0	23,0	23,6	27,8	26,2	24,5	22,8	16,8	19,6	22,0	17,6	24,7
18	24,0	25,8	23,9	24,3	27,0	26,8	25,6	23,0	18,1	17,8	22,8	17,9	22,2
19	23,8	25,8	24,2	25,3	25,9	25,5	25,7	23,1	18,5	16,8	21,5	18,6	20,4
20	25,7	25,9	24,0	25,1	26,9	22,9	25,0	21,7	19,3	15,1	20,0	16,3	21,7
21	25,1	25,9	24,1	25,3	25,4	21,6	24,7	20,8	20,2	14,6	17,8	17,5	23,3
22	24,8	26,1	24,1	25,4	27,5	23,2	22,4	20,9	20,3	14,5	18,2	19,0	21,7
23	25,2	26,7	23,6	26,3	26,4	23,6	22,4	20,3	20,9	16,9	19,6	19,6	19,9
24	-	26,0	24,3	25,3	25,8	23,0	21,4	19,9	21,1	18,8	21,1	19,7	16,0
25	28,5	27,4	24,7	25,3	26,4	23,6	22,0	19,4	20,3	19,7	21,8	20,7	18,2
26	26,5	26,4	25,0	25,2	26,5	23,6	21,7	19,0	19,9	20,5	22,0	22,0	20,1
27	26,5	25,9	23,1	25,9	25,1	23,3	22,8	19,9	20,0	20,6	22,2	23,1	21,3
28	26,6	25,9	25,2	26,2	25,0	22,6	23,1	20,3	19,3	21,4	22,5	23,2	22,5
29	26,5	23,8	24,6	26,4	-	23,2	24,0	19,2	18,3	21,0	22,9	23,3	23,5
30	26,5	26,4	24,4	26,1	-	24,4	24,5	18,4	18,1	21,3	23,6	22,9	24,0
31	26,1	-	25,0	24,9	-	24,5	-	18,6	-	20,9	23,6	-	23,6
Média	24,5	25,9	23,8	25,4	25,5	25,0	23,8	22,3	18,5	19,7	19,5	18,5	22,3

Tabela 6. Dados de umidade relativa média diária e média mensal, durante o período de armazenamento das sementes

Data	1982			1983									
	outubro	novembro	dezembro	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro
1	-	62	77	68	87	76	72	73	88	70	70	53	63
2	-	62	79	68	85	78	71	71	88	77	61	62	66
3	-	56	66	74	85	77	69	69	94	61	64	67	68
4	-	56	65	64	81	75	70	69	88	57	63	75	67
5	78	67	71	80	74	75	73	68	92	70	60	87	69
6	72	66	78	86	69	75	79	67	95	70	61	90	69
7	74	69	82	75	77	78	76	69	91	59	60	92	69
8	79	62	75	79	84	81	73	71	91	54	62	78	69
9	76	61	67	79	82	76	71	75	98	58	66	69	63
10	-	64	77	76	83	67	71	75	91	56	68	72	64
11	73	76	84	76	82	66	74	75	89	58	66	72	65
12	78	76	88	77	81	69	75	74	89	60	58	79	68
13	82	73	81	83	78	70	76	80	80	64	58	84	80
14	60	79	84	82	78	69	70	79	77	61	62	75	85
15	62	85	86	83	70	67	75	78	69	63	62	76	79
16	69	74	89	82	63	65	76	73	66	60	65	84	70
17	-	65	87	88	62	68	74	77	71	69	65	89	71
18	72	65	83	93	64	67	77	74	70	76	60	88	75
19	65	66	85	86	67	71	74	74	68	81	64	91	72
20	65	74	84	83	65	70	76	76	68	84	65	70	74
21	71	73	83	75	69	74	77	75	65	83	63	71	72
22	68	77	87	77	66	74	74	76	66	86	64	75	76
23	71	71	86	74	69	72	72	89	69	79	64	86	79
24	-	73	70	72	71	65	77	89	71	77	65	89	65
25	61	71	62	78	71	65	83	80	77	72	62	77	67
26	63	71	65	80	72	66	83	80	79	74	68	73	65
27	66	75	70	76	74	70	81	81	82	71	54	62	61
28	66	75	71	73	74	75	83	87	81	89	54	59	62
29	64	79	80	73	-	75	74	87	79	67	53	63	63
30	63	83	81	79	-	72	73	94	78	65	53	61	63
31	59	-	77	83	-	71	-	96	-	65	53	-	73
Média	69	70	78	78	74	72	75	77	80	69	61	76	69

As sementes foram examinadas uma a uma considerando-se atadas aquelas em que foram constatadas a presença de ovo, lagarta, pupa, inseto adulto ou ainda orifício de saída do inseto.

3.5.2. Teste de germinação

Para o teste de germinação seguiu-se as prescrições indicadas pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976), utilizando-se 50 sementes para cada uma das quatro leituras (repetições).

O substrato utilizado em forma de rolo, foi o papel de marca "Germitest", molhado momentos antes da instalação do teste. Os testes foram conduzidos em germinador de marca FANEM, regulado para temperatura de 25°C constante.

3.5.3. Testes de vigor

3.5.3.1. Primeira contagem de germinação

Essa determinação foi realizada juntamente com o teste de germinação e constou do registro da porcentagem de plântulas normais verificada quatro dias após a instalação do teste, conforme MARCOS FILHO et alii (1980).

3.5.3.2. Teste de frio

Este teste baseia-se na emergência de plântulas em um substrato constituído de areia e solo de campo cultivado com milho na proporção de 2:1. Este substrato foi colocado em caixa de metal com dimensões de

41x31x7,5cm, com seis divisões de 13x10x7,5cm, sendo que, em cada divisão foram colocadas 100 sementes. Após a semeadura, adicionou-se água até a capacidade de campo e as caixas foram levadas para um refrigerador com temperatura de 13-14°C por um período de cinco dias, sendo depois retiradas e colocadas em condições ambientais. A avaliação do teste foi realizada com base na porcentagem de plântulas normais quando estas atingiram aproximadamente 15 cm de altura, de acordo com PEREIRA (1983).

3.5.4. Determinação do teor de umidade

Durante o desenvolvimento do trabalho, determinou-se o teor de umidade das sementes armazenadas. O método utilizado foi o da estufa 105°C $\pm$ 3°C durante 24 horas, segundo as prescrições indicadas pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976). Os dados obtidos constam da tabela 7.

3.6. Ensaio de campo

O teste de emergência em campo foi instalado em solo pertencente ao Grande Grupo Terra Roxa Estruturada, no campo experimental do Departamento de Agricultura e Horticultura da ESALQ/USP, segundo as recomendações de MARCOS FILHO et alii (1980).

Para cada tratamento e para cada repetição foram semeadas 200 sementes, na profundidade recomendada para a cultura. Foram realizadas contagens semanais de plântulas emergidas e para fins de análise estatística utilizou-se a contagem feita 21 dias após a semeadura. Na quarta época, houve necessidade de irrigação do campo na fase inicial do teste.

Tabela 7. Teor de umidade das sementes durante o período de armazenamento:
médias obtidas das três repetições de cada tratamento nas cinco
épocas em estudo

Tratamentos	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época	5ª época
I ₁ d ₁ (1)	11,7	12,5	12,6	11,8	11,8
I ₁ d ₂ (2)	11,5	12,6	12,8	11,6	11,8
I ₁ d ₁ F ₁ (3)	11,8	12,6	13,1	11,9	11,4
I ₁ d ₂ F ₁ (4)	11,8	12,6	12,4	11,7	11,6
I ₁ d ₁ F ₂ (5)	12,0	12,6	12,5	11,8	11,8
I ₁ d ₂ F ₂ (6)	11,9	12,5	11,2	11,2	11,6
I ₂ d ₁ (7)	11,6	12,6	11,6	11,7	12,0
I ₂ d ₂ (8)	11,7	12,4	11,7	11,2	11,3
I ₂ d ₁ F ₁ (9)	11,8	12,9	11,7	10,8	11,7
I ₂ d ₂ F ₁ (10)	11,1	12,3	12,5	11,0	11,5
I ₂ d ₁ F ₂ (11)	12,0	12,3	12,5	11,5	11,2
I ₂ d ₂ F ₂ (12)	11,7	12,6	13,1	11,5	11,5
I ₃ d ₁ (13)	11,5	12,7	12,6	12,0	13,6
I ₃ d ₂ (14)	11,7	12,8	12,7	11,8	12,4
I ₃ d ₁ F ₁ (15)	11,7	13,0	11,0	10,9	12,0
I ₃ d ₂ F ₁ (16)	11,8	12,4	11,5	11,4	11,6
I ₃ d ₁ F ₂ (17)	11,6	11,8	11,6	11,4	12,1
I ₃ d ₂ F ₂ (18)	11,6	12,4	14,6	11,6	12,5
F ₁ (19)	11,8	12,7	14,0	11,9	11,7
F ₂ (20)	11,2	12,5	14,4	13,3	12,4
Ag (21)	11,0	12,3	11,7	11,4	11,9
T (22)	11,3	12,6	14,2	12,3	12,4

Dados de precipitações pluviiais diárias e totais mensais (mm) e temperaturas mínimas e máximas diárias e médias mensais (°C) obtidos durante o período do ensaio de campo constam das tabelas 8 e 9.

3.7. Análises estatísticas

O delineamento estatístico utilizado nos testes de laboratório foi o inteiramente casualizado e no ensaio de campo o de blocos casualizados.

Para ambos os delineamentos, os tratamentos foram organizados sob esquema de parcela subdividida, em que os "tratamentos químicos" constituíram a parcela principal e as "épocas de armazenamento" as sub-parcelas.

Os dados foram transformados em $\text{arc sen} \sqrt{\%/100}$ conforme indicações feitas por SNEDECOR (1945); as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Nas tabelas 10 e 11 encontram-se os esquemas de análise de variância referentes aos delineamentos inteiramente casualizados e blocos casualizados, respectivamente.

Tabela E. Dados de precipitações pluviométricas diárias e totais mensais (mm) obtidos durante o período de ensaio de campo

ano	1982				1983					
data	novembro	dezembro	janeiro	fevereiro	maio	junho	agosto	setembro	outubro	novembro
1	-	-	-	114,0	-	6,8	2,2	0,1	-	4,9
2	-	21,3	-	6,9	-	13,1	-	5,4	-	16,3
3	-	-	-	2,9	-	15,4	-	0,7	-	-
4	2,7	-	3,9	-	-	13,7	-	2,3	-	9,1
5	6,0	-	10,7	-	-	31,8	-	22,9	-	-
6	-	31,8	-	-	-	56,7	-	19,5	4,1	-
7	-	1,0	2,2	17,1	-	-	-	10,3	-	-
8	-	-	5,4	6,1	5,1	1,9	-	0,3	-	-
9	-	-	1,0	21,4	0,2	21,9	-	-	-	-
10	39,4	1,9	-	2,2	-	-	-	-	-	2,8
11	19,8	9,3	-	-	-	-	-	-	-	5,7
12	-	2,3	1,1	18,9	42,0	-	-	7,9	32,8	9,1
13	-	28,7	14,4	-	0,3	-	-	-	18,1	0,2
14	16,5	4,0	6,8	0,4	-	-	-	-	5,6	-
15	-	19,9	6,7	-	-	-	-	20,3	-	2,7
16	-	22,7	2,2	-	-	-	-	0,1	-	-
17	-	4,2	17,9	-	1,0	-	-	17,9	8,6	-
18	-	10,6	5,2	1,5	-	-	-	42,2	11,8	-
19	8,1	14,4	0,3	-	25,2	-	-	-	-	24,8
20	2,4	9,6	24,8	-	-	-	-	-	-	-
21	0,7	9,0	3,7	-	-	-	-	-	18,3	12,8
22	1,0	3,4	-	64,7	21,3	-	-	7,3	15,1	-
23	-	4,4	4,0	-	60,7	-	-	16,8	11,5	-
24	1,3	-	29,7	1,7	1,1	-	-	23,4	-	-
25	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
26	33,1	-	0,3	1,4	-	-	-	-	-	-
27	43,1	5,2	8,5	21,3	15,6	-	-	-	-	-
28	29,1	1,3	0,4	3,4	64,0	12,7	-	-	-	-
29	-	7,1	19,3	-	36,8	-	-	-	-	-
30	7,0	2,9	13,5	-	59,0	-	-	-	-	-
31	-	-	25,3	-	2,4	-	-	-	3,2	-
Total	210,2	215,0	207,5	283,9	334,7	174,0	2,2	197,4	129,1	88,4

Fonte: ESALQ/USP - Departamento de Física e Meteorologia.

Tabela 9. Dados de temperaturas mínimas (min) e máximas (max) diárias e médias mensais (PC) obtidos durante o período do ensaio de campo

Data	nov/82		dez/82		jan/83		fev/83		maio/83		junho/83		ago/83		set/83		out/83		nov/83	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
1	15,6	31,2	19,8	32,4	18,3	30,0	19,9	26,8	15,6	31,2	14,8	20,0	13,0	29,4	13,4	33,1	14,1	30,9	16,8	28,0
2	18,0	32,9	19,0	30,4	18,2	30,3	18,8	22,4	16,2	31,9	14,0	21,6	11,9	25,4	14,0	27,9	15,9	30,4	8,6	28,2
3	19,6	33,2	16,4	28,2	18,6	29,4	15,6	20,9	16,2	31,2	14,0	16,8	5,8	17,8	13,0	16,0	15,4	24,4	17,9	26,0
4	20,2	33,5	15,0	23,1	18,4	30,9	19,0	25,0	16,0	27,9	13,9	19,0	6,5	17,6	13,0	18,0	15,3	28,4	17,9	29,9
5	20,0	34,9	13,0	24,1	19,2	31,4	19,0	30,2	13,4	27,8	12,6	17,9	5,4	19,0	14,6	24,0	15,2	30,8	14,2	21,2
6	18,6	31,4	16,2	30,0	19,2	24,9	18,3	31,9	14,4	29,0	13,2	19,2	4,9	22,1	15,2	21,2	17,2	30,2	16,3	27,9
7	19,2	28,4	19,8	29,4	20,0	28,8	19,6	32,0	14,4	29,8	13,0	15,0	4,8	24,6	15,4	21,5	18,4	28,8	16,2	29,1
8	18,8	31,0	18,4	27,0	19,2	30,2	19,2	32,0	15,2	28,9	8,8	21,2	4,9	26,1	14,9	19,6	15,4	28,4	16,9	31,4
9	19,6	32,2	14,2	27,6	19,0	29,9	18,8	24,2	15,2	26,2	9,2	23,0	5,4	26,2	9,8	17,9	16,8	30,1	19,2	33,2
10	18,2	32,8	17,2	30,0	20,6	32,2	19,0	28,2	15,2	28,0	16,4	25,0	13,6	23,4	9,9	20,9	17,4	31,9	19,3	33,0
11	19,0	33,0	19,0	28,4	21,2	32,2	19,9	28,6	15,9	29,2	15,4	26,1	9,8	25,6	10,0	24,8	16,2	33,0	19,2	29,2
12	17,6	27,0	19,2	25,9	21,0	33,0	20,0	30,6	17,0	27,7	15,8	23,9	11,0	27,4	12,9	19,4	17,8	29,4	19,9	27,4
13	18,0	27,0	19,6	26,9	20,6	30,9	19,6	30,8	17,4	28,2	14,9	28,0	11,4	28,6	12,2	16,0	17,9	30,2	18,9	29,8
14	18,8	29,9	18,2	29,9	20,0	22,9	20,4	31,9	16,8	24,2	13,4	28,0	12,4	28,9	11,0	21,2	17,4	21,7	20,0	28,2
15	17,6	21,6	20,0	29,0	21,0	26,6	21,0	31,5	16,0	28,2	12,0	24,0	14,2	31,0	11,4	25,9	17,2	23,9	28,0	29,8
16	19,7	27,8	19,9	29,2	20,6	27,8	20,0	31,1	16,2	28,9	7,2	21,0	14,8	31,6	12,1	29,2	16,0	28,2	16,0	23,2
17	16,0	26,4	19,9	25,8	21,0	24,0	19,3	33,9	16,2	28,9	7,9	23,9	12,0	31,4	13,8	25,1	16,9	31,8	14,2	28,4
18	15,1	28,9	20,0	25,3	20,2	25,2	20,8	34,2	15,0	24,4	8,2	26,2	12,9	29,5	15,2	18,3	19,4	31,2	15,9	30,2
19	18,0	31,8	19,1	27,3	20,8	27,4	18,2	34,2	14,9	28,8	10,2	26,9	13,8	30,8	16,2	25,2	15,2	26,9	16,3	32,5
20	19,6	31,7	19,9	29,0	21,8	29,0	18,8	34,0	14,9	29,8	10,9	26,0	11,3	26,1	14,1	22,9	12,9	23,9	18,8	33,7
21	20,4	28,9	20,0	29,2	19,0	29,0	19,6	32,9	14,2	23,0	11,9	26,9	9,6	25,5	10,9	21,2	15,4	28,7	18,8	30,4
22	20,0	30,3	20,0	28,8	19,0	30,0	19,8	32,2	11,9	25,6	11,9	27,4	6,6	22,2	12,4	24,1	17,2	32,1	18,4	31,4
23	20,1	30,4	20,9	25,6	18,9	31,0	15,4	33,2	12,2	26,9	12,8	28,2	8,2	26,4	14,9	28,8	17,4	23,5	15,0	27,2
24	18,9	31,8	20,0	24,4	18,0	32,0	19,5	32,1	16,0	19,2	12,9	28,2	10,4	27,9	16,8	26,2	11,9	20,4	15,6	28,4
25	20,4	29,3	15,6	28,4	16,1	31,4	19,5	32,4	14,6	21,6	14,6	28,4	13,4	30,4	15,9	25,4	11,0	18,9	18,2	30,0
26	19,9	32,7	15,4	28,4	18,6	30,0	20,3	33,4	13,2	22,8	16,3	21,9	13,0	31,0	14,6	28,9	14,1	24,4	16,4	32,4
27	19,1	30,0	18,0	30,0	19,8	29,9	20,4	31,2	13,2	21,0	14,2	23,4	12,6	31,6	14,4	30,1	14,9	25,9	14,6	32,0
28	18,3	29,1	17,9	29,2	19,4	31,2	18,8	31,0	17,4	26,1	14,4	25,4	12,4	32,0	15,1	30,0	13,6	27,9	16,2	31,8
29	18,9	30,5	19,6	30,0	20,0	30,9	-	-	14,6	24,6	15,0	22,4	12,4	31,9	14,9	30,0	14,9	29,4	15,2	30,6
30	20,3	29,0	19,8	25,6	20,4	31,6	-	-	15,0	22,2	10,0	23,6	13,4	32,2	17,1	30,1	15,4	31,0	16,9	30,4
31	-	-	18,6	28,9	20,9	29,0	-	-	15,9	18,9	-	-	12,8	32,2	-	-	17,4	30,9	-	-
Média	18,7	30,2	18,3	27,9	19,6	29,4	19,2	30,4	15,2	26,5	12,6	23,6	10,4	27,2	13,6	24,0	15,8	27,9	16,8	29,5

Fonte: ESALQ/USP - Departamento de Física e Meteorologia.

Tabela 10. Esquema utilizado para análise de variância dos dados obtidos nos testes de germinação, primeira contagem da germinação , teste de frio e exame de sementes infestadas

Causas da variação	G.L.
Tratamentos químicos (T)	21
Resíduo (a)	44
Parcelas	65
Épocas (E)	4
Interação T x E	84
Resíduo (B)	176
Total	329

Tabela 11. Esquema utilizado para análise de variância dos dados colhidos do ensaio de campo

Causas da variação	G.L.
Blocos	2
Tratamentos químicos (T)	21
Resíduo (a)	42
Parcelas	65
Épocas (E)	4
Interação T x E	84
Resíduo (b)	176
Total	329

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Exame de sementes infestadas

4.1.1. Efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época

Os dados médios dos efeitos dos tratamentos químicos quanto ao grau de infestação dentro de cada época de armazenamento, bem como a diferença mínima significativa e o coeficiente de variação encontram-se expressos na tabela 12. Examinando-se a referida tabela, observa-se que na primeira época os tratamentos não diferiram entre si.

Na segunda época os tratamentos 20 e 22 (sementes tratadas com o fungicida Captan e a testemunha, respectivamente) apresentaram maior porcentagem de infestação em relação aos tratamentos 1 a 18 e 21, os quais tiveram comportamento semelhante. O tratamento 19 (sementes tratadas com o fungicida Terracoat) apresentou-se semelhante também aos tratamentos 1 a 18 e 21 e ao tratamento 20, porém, teve menor porcentagem de sementes infestadas do que o 22.

Tabela 12. Exame de sementes infestadas: dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$ (d.t.) e dados originais em porcentagem (d.o.) para os efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época de armazenamento

Tratamentos químicos		Épocas									
		E ₁		E ₂		E ₃		E ₄		E ₅	
		d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.
I ₁ d ₁	(1)	8,97 a*	2,5	5,54 a	2,3	7,40 a	1,7	8,13 a	2,0	6,61 a	1,3
I ₁ d ₂	(2)	5,06 a	1,2	5,42 a	1,0	8,38 a	2,2	9,68 a	2,8	7,04 a	1,5
I ₁ d ₁ F ₁	(3)	7,39 a	1,8	5,18 a	0,8	5,61 a	1,0	7,40 a	1,7	2,71 a	0,3
I ₁ d ₂ F ₁	(4)	6,30 a	1,3	1,35 a	0,2	8,09 a	2,0	5,05 a	0,8	6,17 a	1,2
I ₁ d ₁ F ₂	(5)	5,98 a	1,2	8,83 a	2,5	8,09 a	2,0	7,98 a	2,0	7,10 a	1,7
I ₁ d ₂ F ₂	(6)	3,70 a	0,7	4,95 a	1,2	4,26 a	0,8	6,05 a	1,2	5,98 a	1,2
I ₂ d ₁	(7)	7,29 a	1,7	5,98 a	1,2	7,77 a	1,8	6,61 a	1,3	6,55 a	1,7
I ₂ d ₂	(8)	7,66 a	1,8	6,97 a	1,5	4,26 a	0,8	5,18 a	0,8	5,98 a	1,2
I ₂ d ₁ F ₁	(9)	4,26 a	0,8	5,98 a	1,2	6,41 a	1,3	4,69 a	1,0	6,05 a	1,2
I ₂ d ₂ F ₁	(10)	6,54 a	1,3	5,61 a	1,0	4,06 a	0,5	5,42 a	1,3	6,54 a	1,3
I ₂ d ₁ F ₂	(11)	5,18 a	0,8	5,98 a	1,2	5,98 a	1,2	10,49 a	3,3	6,97 a	1,5
I ₂ d ₂ F ₂	(12)	6,30 a	1,8	5,42 a	1,0	5,18 a	0,8	4,95 a	1,3	5,18 a	0,8
I ₃ d ₁	(13)	6,30 a	1,3	5,74 a	1,0	8,09 a	2,0	33,46 b	34,0	20,76 c	95,0
I ₃ d ₂	(14)	7,40 a	1,7	7,10 a	1,7	8,47 a	2,3	15,56 ab	12,5	33,83 b	34,0
I ₃ d ₁ F ₁	(15)	6,97 a	1,5	5,05 a	0,8	7,02 a	1,7	4,62 a	0,7	5,18 a	0,8
I ₃ d ₂ F ₁	(16)	6,54 a	1,3	7,29 a	1,7	5,42 a	1,0	6,73 a	1,5	6,77 a	1,5
I ₃ d ₁ F ₂	(17)	4,26 a	0,8	9,10 a	2,5	6,97 a	1,5	7,39 a	1,8	20,04 ab	13,8
I ₃ d ₂ F ₂	(18)	7,98 a	2,2	9,56 a	3,3	6,41 a	1,3	10,82 a	3,7	12,87 a	5,2
F ₁	(19)	7,77 a	1,8	17,36 ab	13,8	83,97 b	93,3	90,00 c	100,0	90,00 c	100,0
F ₂	(20)	7,99 a	2,5	33,99 bc	31,3	90,00 b	100,0	90,00 c	100,0	90,00 c	100,0
Ag	(21)	6,41 a	1,3	5,05 a	0,8	2,71 a	0,3	4,62 a	0,7	4,95 a	1,2
T	(22)	7,29 a	1,7	39,61 c	41,7	82,34 b	98,2	88,09 c	99,7	88,65 c	99,8
D.M.S.	19,65										
C.V.	55,12										

* Médias seguidas de letras não comuns, na vertical, representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

Na terceira época os tratamentos 19, 20 e 22 , que tiveram comportamento semelhante, apresentaram diferenças significativas com os tratamentos 1 a 18 e 21, apresentando alta infestação, enquanto para os demais tratamentos essa infestação não ultrapassou 2,3%.

Na quarta época o tratamento 13 (DDT na dosagem 1) apresentou maior porcentagem de infestação do que os tratamentos 1 a 12, 15 a 18 e 21, apresentado-se estatisticamente semelhante ao tratamento 14 (DDT na dosagem 2), enquanto os tratamentos 19, 20 e 22 diferiram dos tratamentos 1 a 18 e 21, apresentando-se praticamente com 100% de infestação.

Na quinta época os tratamentos de 1 a 12, e também os tratamentos 15, 16, 18 e 21 tiveram comportamento semelhante e apresentaram menor porcentagem de sementes infestadas do que os tratamentos 13, 14, 19, 20 e 22. Os tratamentos 13, 19, 20 e 22 (DDT dosagem 1, Terracoat, Captan e testemunha, respectivamente) que não diferiram estatisticamente entre si, apresentaram maior porcentagem de infestação do que os tratamentos 14 e 17, os quais também apresentaram resultado semelhante.

4.1.2. Efeitos dos tratamentos químicos entre as épocas

Os dados médios dos efeitos do tratamento químico no grau de infestação entre as épocas de armazenamento, bem como a diferença mínima significativa e o coeficiente de variação encontram-se na tabela 13.

Examinando-se a referida tabela, observa-se que os tratamentos 1 a 12, 15, 16, 18 e 21 apresentaram-se com baixo grau de infestação por insetos durante as cinco épocas de armazenamento, não chegando es

Tabela 13. Exame de sementes infestadas: dados transformados em $\arcsen \sqrt{\%/100}$ (d.t.) e dados originais em porcentagem (d.o.) para os efeitos do tratamento químico entre as épocas de armazenamento

Tratamentos químicos		Épocas									
		E ₁		E ₂		E ₃		E ₄		E ₅	
		d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.
I ₁ d ₁	(1)	8,97 a*	2,5	5,54 a	2,3	7,40 a	1,7	8,13 a	2,0	6,61 a	1,3
I ₁ d ₂	(2)	5,06 a	1,2	5,42 a	1,0	8,38 a	2,2	9,68 a	2,8	7,04 a	1,5
I ₁ d ₁ F ₁	(3)	7,39 a	1,8	5,18 a	0,8	5,61 a	1,0	7,40 a	1,7	2,71 a	0,3
I ₁ d ₂ F ₁	(4)	6,30 a	1,3	1,35 a	0,2	8,09 a	2,0	5,05 a	0,8	6,17 a	1,2
I ₁ d ₁ F ₂	(5)	5,98 a	1,2	8,83 a	2,5	8,09 a	2,0	7,98 a	2,0	7,10 a	1,7
I ₁ d ₂ F ₂	(6)	3,70 a	0,7	4,95 a	1,2	4,26 a	0,8	6,05 a	1,2	5,98 a	1,2
I ₂ d ₁	(7)	7,29 a	1,7	5,98 a	1,2	7,77 a	1,8	6,61 a	1,3	6,55 a	1,7
I ₂ d ₂	(8)	7,66 a	1,8	6,97 a	1,5	4,26 a	0,8	5,18 a	0,8	5,93 a	1,2
I ₂ d ₁ F ₁	(9)	4,26 a	0,8	5,98 a	1,2	6,41 a	1,3	4,69 a	1,0	6,05 a	1,2
I ₂ d ₂ F ₁	(10)	6,54 a	1,3	5,61 a	1,0	4,06 a	0,5	5,42 a	1,3	6,54 a	1,3
I ₂ d ₁ F ₂	(11)	5,18 a	0,8	5,98 a	1,2	5,98 a	1,2	10,49 a	3,3	6,97 a	1,5
I ₂ d ₂ F ₂	(12)	6,30 a	1,8	5,42 a	1,0	5,18 a	0,8	4,95 a	1,3	5,13 a	0,8
I ₃ d ₁	(13)	6,30 a	1,3	5,74 a	1,0	8,09 a	2,0	33,46 b	34,0	30,76 c	95,0
I ₃ d ₂	(14)	7,40 a	1,7	7,10 a	1,7	8,47 a	2,3	15,56 a	12,5	33,83 b	34,0
I ₃ d ₁ F ₁	(15)	6,97 a	1,5	5,05 a	0,8	7,02 a	1,7	4,62 a	0,7	5,13 a	0,8
I ₃ d ₂ F ₁	(16)	6,54 a	1,3	7,29 a	1,7	5,42 a	1,0	6,73 a	1,5	6,77 a	1,5
I ₃ d ₁ F ₂	(17)	4,26 a	0,8	9,10 ab	2,5	6,97 ab	1,5	7,39 ab	1,8	20,04 b	13,8
I ₃ d ₂ F ₂	(18)	7,98 a	2,2	9,56 a	3,3	6,41 a	1,3	10,82 a	3,7	12,87 a	5,2
F ₁	(19)	7,77 a	1,8	17,36 a	13,8	83,97 b	93,3	90,00 b	100,0	90,00 b	100,0
F ₂	(20)	7,99 a	2,5	33,99 b	31,3	90,00 c	100,0	90,00 c	100,0	90,00 c	100,0
Ag	(21)	6,41 a	1,3	5,05 a	0,8	2,71 a	0,3	4,62 a	0,7	4,95 a	1,2
T	(22)	7,29 a	1,7	39,61 b	41,7	82,34 c	98,2	88,09 c	99,7	88,65 c	99,8

D.M.S. 13,59

C.V. 39,57

* Médias seguidas de letras não comuns, na horizontal, representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

sa infestação a 6%. Os referidos tratamentos mostraram-se eficientes no período do ensaio, que teve a duração de 12 meses.

Para o tratamento 13 (DDT dosagem 1) não houve diferença estatística entre as três primeiras épocas, as quais apresentaram porcentagem de infestação bem inferior ao das quarta e quinta épocas, sendo que nesta última, a porcentagem de sementes infestadas foi maior do que a anterior.

O tratamento 14 (DDT dosagem 2) apresentou diferença significativa apenas entre a quinta época e as demais, que tiveram comportamento semelhante e apresentaram menor porcentagem de infestação.

O tratamento 17 (DDT dosagem 1 + Captan), apresentou na quinta época maior porcentagem de infestação do que na primeira época, sendo semelhante às demais épocas.

O tratamento 19 (Terracoat) apresentou comportamento semelhante nas duas primeiras épocas, as quais apresentaram valores inferiores ao das três últimas épocas, que tiveram também um comportamento semelhante, com alta infestação.

Os tratamentos 20 e 22 (Captan e testemunha, respectivamente) apresentaram comportamento semelhante ao longo das cinco épocas; as três últimas épocas não diferiram entre si e apresentaram maior porcentagem de sementes infestadas do que as duas primeiras, sendo que a menor porcentagem de infestação foi constatada na primeira época.

As altas infestações dos tratamentos 19, 20 e 22, verificadas a partir da segunda época, mostram a necessidade do tratamento visando o controle dos insetos de armazenamento. Esses resultados concordam com trabalho de COTAIT e PIZA (1959) que a partir de 30 exemplares de *Sitophilus oryzae* colocados em 2kg de milho, em quatro meses apresentaram 89% de grãos carunchados e após seis meses apresentaram 100% de infestação. BISTRAN et alii (1978) também chegaram a resultado semelhante. IRABAGON (1959) verificou que a perda total em peso de cereal foi diretamente proporcional ao número de gorgulhos presentes, sendo que, a maior perda ocorreu a 26,6°C e com 14 semanas de armazenamento a perda chegou a 74,7%; estes resultados corroboram com os do presente trabalho, em que os primeiros meses de armazenamento (aproximadamente quatro meses) apresentaram uma média de temperatura de 25°C e os tratamentos sem inseticidas apresentaram alta infestação, sendo isso uma indicação da necessidade de tratamento inseticida para o armazenamento por tempo superior a três meses e com temperatura superior a 25°C.

Observando-se os resultados, verificou-se que os tratamentos com fungicidas apresentaram uma pequena ação repelente aos insetos, mostrando até a segunda época, menor grau de infestação em relação à testemunha. O tratamento com o fungicida Terracoat apresentou-se com esse efeito em maior intensidade que o fungicida Captan.

Na quarta e quinta época - nove e doze meses de armazenamento, respectivamente - o tratamento 13 (DDT dosagem 1) e na quinta época - doze meses de armazenamento - o tratamento 14 (DDT dosagem 2) apresentaram alta infestação e portanto menor eficiência do que obtidos por GERMEK

(1947) que trabalhando com o produto "Gesarol P" que contém 3% de DDT, nas dosagens de 20 e 60g/60kg de sementes de milho conseguiu a conservação das sementes pelo período de 444 dias. A alta infestação encontrada nesses tratamentos pode ter ocorrido devido à falta de uniformidade, uma vez que a distribuição do produto sobre as sementes foi manual.

Os tratamentos com DDT combinados com o fungicida Terracoat apresentaram baixa infestação, provavelmente com maior ação repelente em relação à combinação inseticida DDT e fungicida Captan.

A eficiência demonstrada pelos inseticidas piretróides no presente trabalho, concordam com os trabalhos de WATTS e BERLIN (1950), RESTREPO e RUPPEL (1959), BROOKE (1961), BITRAN e CAMPOS (1975), BITRAN et alii (1980), BENGSTON (1981) e BENGSTON e DESMARCHELIER (1981) que trabalharam com diversos piretróides eficientes no controle de insetos de armazenamento e com ação residual altamente persistentes.

A ação específica dos inseticidas Deltamethrin e Avermectin resultou no controle eficiente dos insetos, não permitindo infestações superiores a 4% durante as cinco épocas. Esses resultados concordam com dados de BITRAN e CAMPOS (1978) que conseguiram controle eficiente do *Sitophilus zeamais* e cinco meses após o tratamento ainda apresentava índice de eficiência ótimo com o inseticida Deltamethrin e HARGREAVES et alii (1982) que constataram que resíduos de Deltamethrin sobre os grãos de trigo permaneceram constantes por intervalo maior que 15 meses. Em relação ao Avermectin, OSTLIND et alii (1978) expuseram *Tribolium confusum* e observaram 100% de mortalidade após 28 dias e IKEDA et alii (1983) verificaram a eficiência do produto que quatro dias após a aplicação atingiu a porcentagem máxima de mortalidade do *Sitophilus zeamais*.

Por outro lado, o tratamento 21 (mistura do fungicida Cap - tan e dos inseticidas DDT + Malation + Diazinon) apresentou um controle bastante eficiente das pragas de armazenamento durante todo o período experimental do presente trabalho.

4.2. Germinação

4.2.1. Efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época

Os dados médios dos efeitos dos tratamentos químicos na germinação dentro de cada época de armazenamento, bem como a diferença mínima significativa e o coeficiente de variação encontram-se expressos na tabela 14. Examinando-se a referida tabela, observa-se que na primeira época os tratamentos não diferiram entre si.

Na segunda época o tratamento 22 (testemunha) apresentou diferença estatística, com menor germinação, em relação aos tratamentos 1 a 19 e 21 e mostrou-se semelhante ao tratamento 20 (tratadas com Captan) , que por sua vez apresentou menor germinação do que os tratamentos 1 a 5, 7, 9, 11, 12, 14 a 17 e 21 e comportamento semelhante aos tratamentos 6, 8 , 10, 13, 18 e 19.

Na terceira época, os tratamentos 19, 20 e 22 apresentaram-se com diferenças significativas em relação aos tratamentos 1 a 18 e 21 , os quais tiveram comportamento semelhantes. Nessa época ocorreu redução significativa na germinação desses três tratamentos.

Na quarta época, os tratamentos 1 a 12, 14 a 18 e 21 tiveram comportamento semelhante e apresentaram maior porcentagem de germinação do que os tratamentos 19, 20 e 22, os quais apresentaram 0% de germina

Tabela 14. Germinação: dados transformados em $\arcsen \sqrt{\%/100}$ (d.t.) e dados originais em porcentagem (d.o.) para os efeitos dos tratamentos, qui-
micos dentro de cada época de armazenamento

Tratamentos	Épocas									
	E ₁		E ₂		E ₃		E ₄		E ₅	
	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.
I ₁ d ₁ (1)	73,31 a*	92	71,92 a	90	68,62 a	87	61,80 a	78	52,64 a	63
I ₁ d ₂ (2)	72,22 a	91	70,16 a	88	64,70 a	82	60,90 a	76	51,20 a	61
I ₁ d ₁ F ₁ (3)	75,85 a	94	72,92 a	91	65,13 a	82	58,76 a	73	53,57 a	65
I ₁ d ₂ F ₁ (4)	74,30 a	93	70,64 a	89	64,21 a	81	58,95 a	73	54,39 a	66
I ₁ d ₁ F ₂ (5)	73,31 a	92	71,09 a	89	66,56 a	84	61,58 a	77	56,68 a	70
I ₁ d ₂ F ₂ (6)	74,32 a	93	68,90 ab	87	64,31 a	81	61,08 a	76	53,25 a	64
I ₂ d ₁ (7)	77,19 a	95	69,16 a	87	62,82 a	79	55,41 ab	68	46,58 a	53
I ₂ d ₂ (8)	73,70 a	92	67,77 ab	86	62,53 a	79	57,64 ab	71	51,84 a	62
I ₂ d ₁ F ₁ (9)	73,23 a	92	72,29 a	91	62,40 a	78	58,70 a	73	49,83 a	58
I ₂ d ₂ F ₁ (10)	73,32 a	92	68,74 ab	87	63,00 a	79	57,42 ab	71	49,07 a	57
I ₂ d ₁ F ₂ (11)	74,09 a	92	69,77 a	88	62,99 a	79	62,03 a	78	52,58 a	63
I ₂ d ₂ F ₂ (12)	75,85 a	94	70,72 a	89	61,36 a	77	56,33 ab	69	50,41 a	59
I ₃ d ₁ (13)	74,34 a	93	68,63 ab	87	63,21 a	80	47,41 b	54	9,17 b	4
I ₃ d ₂ (14)	70,67 a	89	69,50 a	88	62,83 a	79	54,15 ab	65	50,97 a	60
I ₃ d ₁ F ₁ (15)	73,65 a	92	71,09 a	89	65,25 a	82	58,88 a	73	54,38 a	66
I ₃ d ₂ F ₁ (16)	73,65 a	92	70,40 a	89	65,24 a	82	61,33 a	77	53,36 a	64
I ₃ d ₁ F ₂ (17)	75,05 a	93	74,44 a	93	65,22 a	82	63,71 a	80	52,52 a	63
I ₃ d ₂ F ₂ (18)	75,93 a	94	67,58 ab	85	69,18 a	87	64,47 a	81	54,71 a	66
F ₁ (19)	73,73 a	92	64,23 ab	80	12,00 b	4	0,00 c	0	0,00 b	0
F ₂ (20)	74,34 a	93	57,89 bc	72	5,74 b	1	0,00 c	0	0,00 b	0
Ag (21)	72,28 a	90	71,89 a	90	66,47 a	84	61,12 a	77	53,41 a	64
T (22)	68,63 a	86	48,64 c	56	14,58 b	7	0,00 c	0	0,00 b	0
D.M.S.	11,20									
C.V.	7,47									

* Médias seguidas de letras não comuns, na vertical, representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

ção. O tratamento 13 (DDT dosagem 1) apresentou germinação semelhante aos tratamentos 7, 8, 10, 12 e 14, e inferior aos tratamentos 1 a 6, 9, 11, 15 a 18 e 21.

Na quinta época os tratamentos 13, 19, 20 e 22 tiveram comportamento semelhantes entre si e apresentaram germinação bem inferior aos tratamentos 1 a 12, 14 a 18 e 21. Os tratamentos 19, 20 e 22 apresentaram, como na época anterior, 0% de germinação.

4.2.2. Efeitos dos tratamentos químicos entre as épocas

Os dados médios dos efeitos do tratamento químico na germinação entre as épocas de armazenamento, bem como a diferença mínima significativa e o coeficiente de variação encontram-se expressos na tabela 15.

A partir da terceira época os tratamentos 19, 20 e 22 (sementes tratadas com Terracoat, Captan e testemunha, respectivamente) apresentaram decréscimo acentuado na germinação, sendo que a partir da quarta época a germinação desses três tratamentos foi de 0%. O tratamento 13 (DDT dosagem 1) apresentou decréscimo acentuado na quinta época, enquanto os demais tratamentos apresentaram decréscimo mais lento de época para época, condição normal devido aos fatores tempo e condições ambientais de armazenamento.

O decréscimo no poder germinativo do tratamento 13 (DDT dosagem 1) foi devido à infestação das sementes por insetos de armazenamento, mostrando nessa dosagem, seu baixo efeito residual. LEPAGE e GIANNOTTI (1944) recomendaram o uso de DDT na preservação de sementes de milho, por

Tabela 15. Germinação: dados transformados em $\arcsen \sqrt{V/100}$ (d.t.) e dados originais em porcentagem (d.o.) para os efeitos do tratamento químico entre as épocas de armazenamento

Tratamentos químicos	Épocas											
	E ₁		E ₂		E ₃		E ₄		E ₅			
	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.
I ₁ d ₁ (1)	73,31 a*	92	71,92 a	90	68,62 ab	87	61,80 h	78	52,64 c	63		
I ₁ d ₂ (2)	72,22 a	91	70,16 a	88	64,70 ab	82	60,90 b	76	51,20 c	61		
I ₁ d ₁ F ₁ (3)	75,85 a	94	72,92 ab	91	65,13 bc	82	58,76 cd	73	53,57 d	65		
I ₁ d ₂ F ₁ (4)	74,30 a	93	70,64 ab	89	64,21 bc	81	58,95 cd	73	54,39 d	66		
I ₁ d ₁ F ₂ (5)	73,31 a	92	71,09 a	89	66,56 ab	84	61,58 bc	77	56,68 c	70		
I ₁ d ₂ F ₂ (6)	74,32 a	93	68,90 ab	87	64,31 b	81	61,08 bc	76	53,25 c	64		
I ₂ d ₁ (7)	77,19 a	95	69,16 b	87	62,82 bc	79	55,41 c	68	46,58 d	53		
I ₂ d ₂ (8)	73,70 a	92	67,77 ab	86	62,53 bc	79	57,64 cd	71	51,84 d	62		
I ₂ d ₁ F ₁ (9)	73,23 a	92	72,29 a	91	62,40 b	78	58,70 b	73	49,83 c	58		
I ₂ d ₂ F ₁ (10)	73,32 a	92	68,74 ab	87	63,00 bc	79	57,42 c	71	49,07 d	57		
I ₂ d ₁ F ₂ (11)	74,09 a	92	69,77 ab	88	62,99 b	79	62,03 b	78	52,58 c	63		
I ₂ d ₂ F ₂ (12)	75,85 a	94	70,72 a	89	61,36 b	77	56,38 bc	69	50,41 c	59		
I ₃ d ₁ (13)	74,34 a	93	68,63 ab	87	63,21 b	80	47,41 c	54	9,17 d	4		
I ₃ d ₂ (14)	70,67 a	89	69,50 a	88	62,83 a	79	54,15 b	65	50,97 b	60		
I ₃ d ₁ F ₁ (15)	73,65 a	92	71,09 ab	89	65,25 bc	82	58,88 cd	73	54,38 d	66		
I ₃ d ₂ F ₁ (16)	73,65 a	92	70,40 ab	89	65,24 bc	82	61,33 cd	77	53,36 d	64		
I ₃ d ₁ F ₂ (17)	75,05 a	93	74,44 a	93	65,22 b	82	63,71 b	80	52,52 c	63		
I ₃ d ₂ F ₂ (18)	75,93 a	94	67,58 b	85	69,18 ab	87	64,47 b	81	54,71 c	66		
F ₁ (19)	73,73 a	92	64,23 b	80	12,00 c	4	0,00 d	0	0,00 d	0		
F ₂ (20)	74,34 a	93	57,89 b	72	5,74 c	1	0,00 c	0	0,00 c	0		
Ag (21)	72,28 a	90	71,89 a	90	66,47 ab	84	61,12 bc	77	53,41 c	64		
T (22)	68,63 a	86	48,64 b	56	14,58 c	7	0,00 d	0	0,00 d	0		
D.M.S.	8,02											
C.V.	6,03											

* Médias seguidas de letras não comuns, na horizontal, representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

não prejudicar o poder germinativo das sementes, o que concorda com os dados obtidos no presente trabalho, uma vez que os demais tratamentos com o DDT mantiveram o poder germinativo acima de 60% até a quinta época. GERMEK (1947) usando "Gesarol P" que contém 3% de DDT verificou que o milho tratado nas dosagens de 20 e 60g/60kg de sementes de milho permite a conservação das sementes e que após 444 dias apresentava germinação de 86% e 91%, respectivamente.

Os inseticidas Deltamethrin e Avermectin nas duas dosagens e combinados com os fungicidas Terracoat e Captan mostraram-se eficientes para a conservação das sementes nas cinco épocas deste trabalho, mostrando seu controle e poder residual contra insetos de armazenamento - que foram os principais causadores da queda acentuada do poder germinativo da semente - e sua ação não prejudicial ao poder germinativo da semente.

Os resultados apresentados pelo Deltamethrin e Avermectin foram semelhantes ao tratamento 21 (DDT + Malathion + Diazinon + Captan), eficiente na conservação da qualidade, germinação, das sementes durante o período de armazenamento.

4.3. Primeira contagem de germinação

4.3.1. Efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época

Os dados médios dos efeitos dos tratamentos químicos na primeira contagem de germinação dentro de cada época de armazenamento, bem como a diferença mínima significativa e o coeficiente de variação encontram-se expressos na tabela 16. Examinando-se a referida tabela verifica-se

Tabela 16. Primeira contagem da germinação: dados transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$ (d.t.) e dados originais em porcentagem (d.o.) para os tratamentos dos tratamentos químicos dentro de cada época de armazenamento

Tratamentos químicos	Épocas											
	E ₁		E ₂		E ₃		E ₄		E ₅			
	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.
I ₁ d ₁ (1)	66,73 a*	84	69,53 a	88	42,50 b	46	54,76 ab	67	36,65 a		36	
I ₁ d ₂ (2)	68,60 a	87	67,52 a	85	46,37 ab	52	53,78 abc	65	33,16 a		30	
I ₁ d ₁ F ₁ (3)	70,99 a	89	68,66 a	87	48,48 ab	56	50,20 abc	59	36,47 a		35	
I ₁ d ₂ F ₁ (4)	69,42 a	87	68,32 a	86	47,50 ab	54	48,51 abc	56	36,44 a		34	
I ₁ d ₁ F ₂ (5)	69,26 a	87	68,47 a	86	50,59 ab	60	51,76 abc	62	34,00 a		31	
I ₁ d ₂ F ₂ (6)	67,89 a	86	65,92 ab	83	48,52 ab	56	49,29 abc	57	33,55 a		31	
I ₂ d ₁ (7)	71,61 a	90	66,83 ab	85	49,83 ab	58	46,95 abc	53	30,62 a		26	
I ₂ d ₂ (8)	69,20 a	87	64,45 ab	81	42,68 b	46	46,15 abc	52	31,23 a		27	
I ₂ d ₁ F ₁ (9)	68,34 a	86	68,64 a	87	43,27 ab	47	46,72 abc	53	29,95 a		25	
I ₂ d ₂ F ₁ (10)	67,83 a	86	66,27 ab	84	47,89 ab	55	46,15 abc	52	29,66 a		25	
I ₂ d ₁ F ₂ (11)	69,11 a	87	68,04 a	86	47,10 ab	54	52,74 abc	63	32,96 a		30	
I ₂ d ₂ F ₂ (12)	71,39 a	90	67,57 a	85	42,30 b	45	43,47 bc	47	29,53 a		24	
I ₃ d ₁ (13)	71,31 a	90	65,75 ab	83	49,63 ab	58	42,10 c	45	6,64 b		2	
I ₃ d ₂ (14)	66,72 a	84	65,21 ab	82	47,31 ab	54	47,71 abc	55	35,67 a		34	
I ₃ d ₁ F ₁ (15)	67,70 a	85	67,01 ab	85	47,63 ab	54	51,15 abc	60	35,62 a		34	
I ₃ d ₂ F ₁ (16)	68,72 a	87	67,22 a	85	51,39 ab	61	52,02 abc	62	34,00 a		31	
I ₃ d ₁ F ₂ (17)	71,28 a	90	70,08 a	88	51,59 ab	61	52,82 abc	63	36,90 a		36	
I ₃ d ₂ F ₂ (18)	69,78 a	88	64,47 ab	81	55,04 a	67	56,82 a	70	37,00 a		36	
F ₁ (19)	67,76 a	85	61,02 ab	76	3,83 c	1	0,00 d	0	0,00 b		0	
F ₂ (20)	68,14 a	86	54,98 bc	67	1,91 c	0	0,00 d	0	0,00 b		0	
Ag (21)	68,68 a	86	69,18 a	87	49,61 ab	58	50,41 abc	59	35,02 a		33	
T (22)	64,78 a	81	46,30 c	52	6,22 c	2	0,00 d	0	0,00 b		0	
D.M.S.	12,18											
C.V.	9,46											

* Médias seguidas de letras não comuns, na vertical, representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

que na primeira época o vigor das sementes não foi influenciado pelos tratamentos aplicados, apresentando resultados estatisticamente semelhantes.

Os resultados da segunda época não diferiram muito com o da primeira época, apresentando variação não significativa entre os tratamentos, com exceção dos tratamentos 20 (sementes tratadas somente com Captan) e 22 (testemunha) que apresentaram menor vigor com 67% e 52% de plântulas normais, respectivamente.

Na terceira época os tratamentos 19, 20 e 22 (sementes tratadas com os fungicidas Terracoat, Captan e a testemunha, respectivamente) apresentaram menor vigor do que os tratamentos 1 a 18 e 21. A queda de vigor destes tratamentos foi bastante acentuada, apresentando 1%, 0% e 2% de plântulas normais, respectivamente. Os tratamentos 1 a 18 e 21 não diferiram entre si, com exceção do tratamento 18 que apresentou maior porcentagem de plântulas normais do que os tratamentos 1, 8 e 12.

O comportamento dos tratamentos na quarta época não diferiram acentuadamente em comparação com a terceira época, com os tratamentos 19, 20 e 22 apresentando 0% de plântulas normais. O restante dos resultados mostraram possuir vigor muito próximos entre os tratamentos.

Na quinta época os tratamentos 13, 19, 20 e 22 apresentaram vigor semelhante com porcentagem de plântulas normais próximas de zero e inferiores aos demais tratamentos.

4.3.2. Efeitos dos tratamentos químicos entre as épocas

Os dados médios dos efeitos do tratamento químico na primeira contagem de germinação entre as épocas de armazenamento, bem como a diferença mínima significativa e o coeficiente de variação encontram-se expressos na tabela 17.

Os tratamentos 20 e 22 (sementes tratadas com Captan e a testemunha, respectivamente) apresentaram comportamento diferente dos tratamentos 1 a 19 e 21 a partir da segunda época, apresentando maior decréscimo de vigor. Esse decréscimo se acentuou na terceira época, quando o tratamento 19 (sementes tratadas somente com Terracoat) apresentou essa mesma tendência. A partir da quarta época os tratamentos 19, 20 e 22 apresentaram-se com 0% de plântulas normais, enquanto que o tratamento 13 (DDT dosagem 1) apresentou queda acentuada na porcentagem de plântulas normais somente na quinta época. Os demais tratamentos (1 a 12, 14 a 18 e 21) apresentaram decréscimo, mas de forma gradual e lenta, da primeira à quinta época.

O teste de vigor, primeira contagem de germinação, apresentou resultados comparáveis ao teste de germinação, com as sementes tratadas com os inseticidas Deltamethrin e Avermectin nas duas dosagens e nas combinações com os fungicidas Captan e Terracoat mostrando desempenho semelhante ao tratamento 21 (mistura do fungicida Captan e dos inseticidas DDT + Malathion + Diazinon) e ao DDT na dosagem 2 e nas duas dosagens em combinação com os fungicidas. O baixo vigor, representada pela baixa porcentagem de plântulas normais, nos tratamentos 19, 20 e 22 a partir da terceira

Tabela 17. Primeira contagem da germinação: dados transformados em $\arcsen \sqrt{\frac{d.t.}{100}}$ (d.t.) e dados originais em porcentagem (d.o.) para os efeitos do tratamento químico entre as épocas de armazenamento

Tratamentos químicos	Épocas									
	E ₁		E ₂		E ₃		E ₄		E ₅	
	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.
I ₁ d ₁ (1)	66,73 a*	84	69,53 a	88	42,50 c	46	54,76 b	67	36,65 c	36
I ₁ d ₂ (2)	68,60 a	87	67,52 a	85	46,37 b	52	53,78 b	65	33,16 c	30
I ₁ d ₁ F ₁ (3)	70,99 a	89	68,66 a	87	48,48 b	56	50,20 b	59	36,47 c	35
I ₁ d ₂ F ₁ (4)	69,42 a	87	68,32 a	86	47,50 b	54	48,51 b	56	36,44 c	35
I ₁ d ₁ F ₂ (5)	69,26 a	87	68,47 a	86	50,59 b	60	51,76 b	62	34,00 c	31
I ₁ d ₂ F ₂ (6)	67,89 a	86	65,92 a	83	48,52 b	56	49,29 b	57	33,55 c	31
I ₂ d ₁ (7)	71,61 a	90	66,83 a	85	49,83 b	58	46,95 b	53	30,62 c	26
I ₂ d ₂ (8)	69,20 a	87	64,45 a	81	42,68 b	46	46,15 b	52	31,23 c	27
I ₂ d ₁ F ₁ (9)	68,34 a	86	68,64 a	87	43,27 b	47	46,72 b	53	29,95 c	25
I ₂ d ₂ F ₁ (10)	67,83 a	86	66,27 a	84	47,89 b	55	46,15 b	52	29,66 c	25
I ₂ d ₁ F ₂ (11)	69,11 a	87	68,04 a	86	47,10 b	54	52,74 b	63	32,96 c	30
I ₂ d ₂ F ₂ (12)	71,39 a	90	67,57 a	85	42,30 b	45	43,47 b	47	29,53 c	24
I ₃ d ₁ (13)	71,31 a	90	65,75 a	83	49,63 b	58	42,10 b	45	6,64 c	2
I ₃ d ₂ (14)	66,72 a	84	65,21 a	82	47,31 b	54	47,71 b	55	35,67 c	34
I ₃ d ₁ F ₁ (15)	67,70 a	85	67,01 a	85	47,63 b	54	51,15 b	60	35,62 c	34
I ₃ d ₂ F ₁ (16)	68,72 a	87	67,22 a	85	51,39 b	61	52,02 b	62	34,00 c	31
I ₃ d ₁ F ₂ (17)	71,28 a	90	70,08 a	88	51,59 b	61	52,82 b	63	36,90 c	36
I ₃ d ₂ F ₂ (18)	69,78 a	88	64,47 ab	81	55,04 b	67	56,82 b	70	37,00 c	36
F ₁ (19)	67,76 a	85	61,02 a	76	3,83 b	1	0,00 b	0	0,00 b	0
F ₂ (20)	68,14 a	86	54,98 b	67	1,91 c	0	0,00 c	0	0,00 c	0
Ag (21)	68,68 a	86	69,18 a	87	49,61 b	58	50,41 b	59	35,02 c	33
T (22)	64,78 a	81	46,30 b	52	6,22 c	2	0,00 c	0	0,00 c	0
D.M.S.	8,80									
C.V.	7,86									

* Médias seguidas de letras não comuns, na horizontal, representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

época ocorreu devido à alta infestação por insetos de armazenamento, sendo que essa alta infestação também ocorreu no tratamento 13 na quinta época, ocasionando com isso grande perda de vigor.

4.4. Teste de frio

4.4.1. Efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época

Os dados médios dos tratamentos químicos no teste de frio dentro de cada época de armazenamento, bem como a diferença mínima significativa e o coeficiente de variação encontram-se expressos na tabela 18. Examinando-se a referida tabela observa-se que na primeira época os tratamentos 1, 2, 7, 8, 13, 14 e 22 (tratamentos sem fungicidas) mostraram-se semelhantes e apresentaram menor vigor, representada pela pequena porcentagem de plântulas normais, em relação aos tratamentos 3 a 6, 9 a 12 e 15 a 21. Os tratamentos 5, 6, 9 a 12, 15, 16 e 18 a 21 apresentaram comportamento semelhante e maior vigor em relação aos demais tratamentos; o tratamento 17 (DDT dosagem 1 + Captan) foi semelhante a estes tratamentos com exceção ao tratamento 10 (Avermectin dosagem 2 + Terracoat) que apresentou menor vigor. Os tratamentos 5, 11, 18, 20 e 21, semelhantes estatisticamente entre si, apresentaram maior vigor em relação aos tratamentos 3 e 4 (Deltamethrin dosagens 1 e 2 + Terracoat), enquanto o tratamento 12 (Avermectin dosagem 2 + Captan) apresentou melhores resultados que o tratamento 3 (Deltamethrin dosagem 1 + Terracoat) que teve resultado semelhante aos tratamentos 4, 6, 9, 10, 15, 16 e 19.

Na segunda época, os tratamentos 5, 6, 11, 12, 17, 18 e 21,

Tabela 16. Teste de frio: dados transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$ (d.t.) e dados originais em porcentagem de plântulas normais (d.o.) para os efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época de armazenamento

Tratamentos químicos	Épocas											
	E ₁		E ₂		E ₃		E ₄		E ₅			
	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.
I ₁ d ₁ (1)	20,46 e*	12	12,88 efg	5	9,36 fg	3	15,49 h	7	3,83 b	1		
I ₁ d ₂ (2)	18,05 e	10	13,73 efg	6	10,40 fg	3	14,39 h	6	1,91 b	0		
I ₁ d ₁ F ₁ (3)	50,83 d	60	22,99 cde	15	25,47 d	19	35,02 efg	33	8,47 b	2		
I ₁ d ₂ F ₁ (4)	51,38 cd	61	19,68 def	12	22,76 de	15	30,85 g	26	6,54 b	1		
I ₁ d ₁ F ₂ (5)	64,41 ab	81	53,54 a	65	50,19 ab	59	43,84 abc	57	22,77 a	30		
I ₁ d ₂ F ₂ (6)	60,68 abcd	76	53,56 a	65	48,64 ab	56	45,78 abcde	51	33,70 a	31		
I ₂ d ₁ (7)	19,63 e	12	14,30 efg	6	9,36 fg	3	14,61 h	7	7,95 b	2		
I ₂ d ₂ (8)	21,19 e	14	10,49 fg	3	6,56 g	2	11,67 h	4	5,74 b	1		
I ₂ d ₁ F ₁ (9)	56,86 abcd	70	28,86 bcd	24	25,09 d	18	34,16 fg	32	7,33 b	2		
I ₂ d ₂ F ₁ (10)	54,44 bcd	66	26,20 cd	30	20,20 def	12	32,37 g	29	7,15 b	2		
I ₂ d ₁ F ₂ (11)	62,90 ab	79	52,76 a	63	47,49 ab	54	46,72 abcd	53	34,89 a	33		
I ₂ d ₂ F ₂ (12)	62,27 abc	78	50,58 a	60	40,96 bc	43	39,81 bcdefg	41	29,73 a	25		
I ₃ d ₁ (13)	24,92 e	18	13,16 efg	5	9,88 fg	3	10,90 hi	4	0,00 b	0		
I ₃ d ₂ (14)	21,43 e	14	13,34 efg	5	11,90 efg	4	12,38 h	5	5,24 b	1		
I ₃ d ₁ F ₁ (15)	59,82 abcd	75	33,93 bc	31	30,65 cd	26	39,13 cdefg	40	10,34 b	3		
I ₃ d ₂ F ₁ (16)	60,71 abcd	76	30,66 bc	26	28,60 d	23	36,10 defg	35	9,96 b	3		
I ₃ d ₁ F ₂ (17)	66,27 a	84	58,07 a	72	54,82 a	67	50,59 ab	60	36,69 a	36		
I ₃ d ₂ F ₂ (18)	64,41 ah	81	59,93 a	75	55,19 a	67	53,33 a	64	37,97 a	38		
F ₁ (19)	59,46 abcd	74	27,12 cd	22	0,00 g	0	0,00 i	0	0,00 b	0		
F ₂ (20)	63,96 ab	81	39,53 b	41	0,00 g	0	0,00 i	0	0,00 b	0		
Ag (21)	62,50 ab	79	55,22 a	67	48,45 ab	56	45,00 abcdef	50	32,36 a	29		
T (22)	23,46 e	16	4,31 g	2	0,00 g	0	0,00 i	0	0,00 b	0		
D.M.S.	10,96											
C.V.	16,18											

* Médias seguidas de letras não comuns, na vertical, representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

todos tendo como um dos componentes do tratamento, o fungicida Captan, apresentaram melhor vigor, representada pela maior porcentagem de plântulas normais, em relação aos demais tratamentos. Os tratamentos 9, 15, 16 e 20 apresentaram-se estatisticamente semelhantes entre si, mas com vigor inferior aos tratamentos 5, 6, 11, 12, 17, 18 e 21; o tratamento 9 (Avermectin dosagem 1 + Terracoat) apresentou-se com vigor semelhante também aos tratamentos 3, 4, 10 e 19. O tratamento 22 (testemunha) apresentou a menor porcentagem de plântulas normais, entretanto foi estatisticamente semelhante aos tratamentos 1, 2, 7, 8, 13 e 14 (todos sem fungicidas).

Na terceira época os tratamentos 5, 6, 11, 17, 18 e 21 foram semelhantes e apresentaram maior vigor que os demais tratamentos. O tratamento 12 (Avermectin dosagem 2 + Captan) teve resultado semelhante aos tratamentos 5, 6, 11, 15 e 21. Os tratamentos 3, 4, 9, 10, 15 e 16 apresentaram os resultados de vigor entre 12% e 26% de plântulas normais. O tratamento 10 (Avermectin dosagem 2 + Terracoat) foi semelhante aos tratamentos 1, 2, 7, 13 e 14 que tiveram baixo vigor, com porcentagem de plântulas normais variando de 3 a 4%. Os tratamentos 1, 2, 7, 8, 13, 14, 19, 20 e 22, semelhantes entre si, apresentaram baixo vigor, atingindo 0% de plântulas normais nos tratamentos 19, 20 e 22.

Na quarta época foi possível observar nos resultados de porcentagem de plântulas normais, três grupos distintos de tratamentos, sendo que nos tratamentos 1, 2, 7, 8, 13, 14, 19, 20 e 22 a porcentagem de plântulas normais situou-se entre 0% e 7%; o grupo intermediário, em que a porcentagem de plântulas normais variou de 26% e 41%, compreende os tratamen

tos 3, 4, 9, 10, 12, 15 e 16. Os melhores resultados pertencem ao grupo de tratamentos em que a porcentagem de plântulas normais estava entre 50% e 64% com os seguintes tratamentos 5, 6, 11, 17, 18 e 21 (todos tendo como um dos componentes o fungicida Captan).

Na quinta época ocorreu uma separação nítida em dois grupos de resultados. Os tratamentos 5, 6, 11, 12, 17, 18 e 21 tiveram comportamento semelhantes entre si e apresentaram maior vigor, com porcentagem de plântulas normais variando de 25% a 38%, sendo que todos esses tratamentos tinha como um dos componentes o fungicida Captan. Os demais tratamentos, apresentaram-se com menor vigor, sendo que a porcentagem de plântulas normais não ultrapassou a 3%.

4.4.2. Efeitos dos tratamentos químicos entre as épocas

Os dados médios dos efeitos do tratamento químico no teste de frio entre as épocas de armazenamento, bem como a diferença mínima significativa e o coeficiente de variação encontram-se expressos na tabela 19.

Os tratamentos 5, 6, 11, 12, 17, 18 e 21 (todos tendo como um dos componentes no tratamento o fungicida Captan) não apresentaram queda acentuada de vigor ao longo do período de armazenamento como nos demais tratamentos. Nestes tratamentos, a porcentagem de plântulas normais na primeira época variou de 76% a 84% e na quinta época situou-se entre 25% e 38%.

Os tratamentos que tiveram como um dos componentes o fungi-

Tabela 19. Teste de Friedman: dados transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$ (d.t.) e dados originais em porcentagem de plântulas normais (d.o.) em efeitos do tratamento químico entre as épocas de armazenamento

Tratamentos químicos	Épocas									
	E ₁		E ₂		E ₃		E ₄		E ₅	
	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.
I ₁ d ₁ (1)	20,45 a*	12	12,88 b	5	9,36 bc	3	15,49 ab	7	3,83 c	1
I ₁ d ₂ (2)	18,05 a	10	13,73 ab	6	10,40 b	3	14,39 ab	6	1,91 c	0
I ₁ d ₁ F ₁ (3)	50,83 a	60	22,99 c	15	25,47 c	19	35,02 b	33	8,47 d	2
I ₁ d ₂ F ₁ (4)	51,38 a	61	19,68 c	12	22,76 c	15	30,85 b	26	6,54 d	1
I ₁ d ₁ F ₂ (5)	64,41 a	81	53,54 b	65	50,19 b	59	48,84 b	57	32,97 c	30
I ₁ d ₂ F ₂ (6)	60,68 a	76	53,56 ab	65	48,64 bc	56	45,78 c	51	33,70 d	31
I ₂ d ₁ (7)	19,63 a	12	14,30 ab	6	9,36 b	3	14,61 ab	7	7,95 b	2
I ₂ d ₂ (8)	21,19 a	14	10,49 b	3	6,56 b	2	11,67 b	4	5,74 b	1
I ₂ d ₁ F ₁ (9)	56,86 a	70	28,86 b	24	25,09 c	18	34,16 b	32	7,33 d	2
I ₂ d ₂ F ₁ (10)	54,44 a	66	26,20 bc	30	20,20 c	12	32,37 b	29	7,15 d	2
I ₂ d ₁ F ₂ (11)	62,90 a	79	52,76 b	63	47,49 b	54	46,72 b	53	34,89 c	33
I ₂ d ₂ F ₂ (12)	62,27 a	78	50,58 b	60	40,96 c	43	39,81 c	41	29,73 d	25
I ₃ d ₁ (13)	24,92 a	18	13,16 b	5	9,88 b	3	10,90 b	4	0,00 c	0
I ₃ d ₂ (14)	21,43 a	14	13,34 b	5	11,90 bc	4	12,38 bc	5	5,24 c	1
I ₃ d ₁ F ₁ (15)	59,82 a	75	33,93 bc	31	30,65 c	26	39,13 b	40	19,34 d	3
I ₃ d ₂ F ₁ (16)	60,71 a	76	30,66 b	26	28,60 b	23	36,10 b	35	9,96 c	3
I ₃ d ₁ F ₂ (17)	66,27 a	84	58,07 b	72	54,82 b	67	50,59 b	60	36,69 c	36
I ₃ d ₂ F ₂ (18)	64,41 a	81	59,93 ab	75	55,19 b	67	53,33 b	64	37,97 c	38
F ₁ (19)	59,46 a	74	27,12 b	22	0,00 c	0	0,00 c	0	0,00 c	0
F ₂ (20)	63,96 a	81	39,53 b	41	0,00 c	0	0,00 c	0	0,00 c	0
Ag (21)	62,50 a	79	55,22 ab	67	48,45 bc	56	45,00 c	50	32,36 c	29
Y (22)	23,46 a	16	4,31 b	2	0,00 b	0	0,00 b	0	0,00 b	0
D.M.S.	7,51									
C.V.	11,30									

* Médias seguidas de letras não comuns, na horizontal, representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

cida Terracoat (tratamentos 3, 4, 9, 10, 15 e 16) comportaram-se de maneira semelhante e perderam vigor acentuadamente a partir da segunda época de armazenamento, atingindo nesta época somente 12% a 31% de plântulas normais; mas a perda brusca de vigor nesses tratamentos ocorreu da quarta para a quinta época de armazenamento atingindo o nível de 1-3% de plântulas normais.

A presença somente dos fungicidas Terracoat e Captan (tratamentos 19 e 20) não foram efetivos na preservação do vigor durante o período de estudo, apresentando nenhuma plântula normal já com seis meses de armazenamento.

A ausência de fungicidas (tratamentos 1, 2, 7, 8, 13 e 14) propiciou desde a primeira época baixa porcentagem de plântulas normais (10% - 18%) atingindo 0% - 2% com um ano de armazenamento. A testemunha (tratamento 22) teve comportamento semelhante a estes tratamentos.

Os tratamentos que receberam o fungicida Captan combinado com os inseticidas no teste de frio, proporcionaram por maior período de tempo proteção contra microorganismos e conseqüentemente uma boa preservação do vigor durante o período de estudo. No entanto, as sementes que receberam o fungicida Terracoat não foram tão efetivos quanto ao primeiro, apresentando queda acentuada de vigor a partir da segunda época.

As sementes tratadas somente com fungicidas, apresentaram a partir da segunda época, queda acentuada no vigor chegando na terceira época a 0% de plântulas normais, isto devido à alta infestação por insetos de armazenamento; as sementes tratadas somente com os inseticidas, já na

primeira época apresentaram-se com baixo vigor, em relação aos demais tratamentos, por estarem sem proteção aos microorganismos presente nas sementes e solo. O efeito do fungicida Captan na preservação de sementes foi verificada com sucesso nos trabalhos de MARTINEZ et alii (1982), MARTINEZ e GAONA (1982) e VALARINI et alii (1982).

4.5. Emergência em campo

4.5.1. Efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época

Os dados médios dos efeitos dos tratamentos químicos na emergência em campo dentro de cada época de armazenamento, bem como a diferença mínima significativa e o coeficiente de variação encontram-se expressos na tabela 20. Examinando-se a referida tabela, observa-se que na primeira época os tratamentos não diferiram entre si.

Na segunda época, os tratamentos não diferiram entre si, com exceção do tratamento 22 que apresentou-se com menor emergência em campo, diferindo dos tratamentos 2 a 6, 11, 12, 15 a 18 e 21.

Na terceira época os tratamentos 19, 20 e 22 (sementes tratadas somente com Terracoat, Captan e a testemunha, respectivamente), semelhantes entre si, apresentaram-se com baixa emergência em campo em relação aos demais tratamentos. Esses tratamentos (1 a 18 e 21) não diferiram entre si, com exceção do tratamento 17 que apresentou-se estatisticamente superior aos tratamentos 8 e 9.

Na quarta época os tratamentos 1 a 6, 8 a 12, 15 a 18 e 21

Tabela 20. Emergência em campo: dados transformados em $\arcsen \sqrt{\frac{x}{100}}$ (d.t.) e dados originais em porcentagem (d.o.) para os efeitos dos tratamentos químicos dentro de cada época de armazenamento

Tratamentos químicos	Épocas											
	E ₁		E ₂		E ₃		E ₄		E ₅			
	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.
I ₁ d ₁ (1)	67,52 a*	85	61,39 ab	77	53,64 ab	65	42,51 abc	46	43,09 ab	47		
I ₁ d ₂ (2)	67,96 a	86	64,18 a	81	56,18 ab	69	41,72 abcd	44	40,58 ab	42		
I ₁ d ₁ F ₁ (3)	65,04 a	82	64,91 a	82	55,50 ab	68	42,50 abc	46	41,55 ab	44		
I ₁ d ₂ F ₁ (4)	69,31 a	87	65,16 a	82	53,20 ab	64	41,93 abcd	45	40,21 ab	42		
I ₁ d ₁ F ₂ (5)	69,36 a	87	67,68 a	85	59,15 ab	73	50,34 abc	59	48,85 a	57		
I ₁ d ₂ F ₂ (6)	68,94 a	87	67,50 a	85	58,93 ab	73	50,00 abc	59	50,32 a	59		
I ₂ d ₁ (7)	69,22 a	87	58,30 ab	72	51,29 ab	61	37,74 ccd	33	32,27 b	39		
I ₂ d ₂ (8)	66,70 a	84	60,90 ab	76	48,27 b	56	41,90 abcd	44	39,41 ab	40		
I ₂ d ₁ F ₁ (9)	68,17 a	86	61,95 ab	77	49,30 b	57	39,18 abcd	40	38,25 ab	38		
I ₂ d ₂ F ₁ (10)	70,38 a	89	61,61 ab	76	51,94 ab	62	39,96 abcd	41	39,59 ab	41		
I ₂ d ₁ F ₂ (11)	70,78 a	89	67,24 a	85	59,58 ab	74	52,93 a	64	46,34 ab	52		
I ₂ d ₂ F ₂ (12)	68,05 a	86	64,41 a	81	55,35 ab	67	43,85 abc	48	42,49 ab	46		
I ₃ d ₁ (13)	69,83 a	88	62,31 ab	78	52,09 ab	62	28,44 d	23	9,51 c	5		
I ₃ d ₂ (14)	72,13 a	90	60,93 ab	76	52,50 ab	63	38,09 bcd	38	42,29 ab	45		
I ₃ d ₁ F ₁ (15)	70,53 a	89	66,09 a	83	59,11 ab	73	46,15 abc	52	41,56 ab	44		
I ₃ d ₂ F ₁ (16)	68,94 a	87	63,96 a	81	54,46 ab	66	41,73 abcd	44	42,89 ab	44		
I ₃ d ₁ F ₂ (17)	70,39 a	89	67,50 a	85	64,96 a	82	50,77 abc	60	43,83 ab	48		
I ₃ d ₂ F ₂ (18)	66,48 a	84	65,61 a	83	58,48 ab	72	51,92 ab	62	46,94 a	53		
F ₁ (19)	72,07 a	90	58,48 ab	72	9,88 c	3	0,00 e	0	0,00 c	0		
F ₂ (20)	69,61 a	88	57,22 ab	71	0,00 c	0	0,00 e	0	0,00 c	0		
Ag (21)	68,35 a	86	70,18 a	88	60,05 ab	75	51,37 abc	61	46,34 ab	52		
T (22)	67,00 a	84	49,77 b	57	9,97 c	4	0,00 e	0	0,00 c	0		

D.M.S. 14,02

C.V. 9,74

* Médias seguidas de letras não comuns, na vertical, representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

tiveram comportamento semelhante e apresentaram-se com valores maiores de emergência no campo em relação aos demais tratamentos, entretanto o tratamento 14 (DDT dosagem 2) apresentou-se semelhante aos tratamentos 1 a 6, 8 a 10, 12, 15 a 18 e 21; o tratamento 7 (Avermectin dosagem 1) aos tratamentos 1 a 6, 8 a 10, 12, 14 a 17 e 21 e o tratamento 13 (DDT dosagem 1) aos tratamentos 2, 4, 7, 8, 9, 10, 14 e 16. Por outro lado os tratamentos 19, 20 e 22, semelhantes entre si, apresentaram 0% de emergência em campo.

Na quinta época os tratamentos 13, 19, 20 e 22, semelhantes entre si, apresentaram os menores valores de emergência em campo, sendo que os três últimos tratamentos apresentaram 0% de emergência. Os demais tratamentos não diferiram entre si, com exceção do tratamento 7 (Avermectin dosagem 1) que apresentou-se significativamente inferior aos tratamentos 5, 6 e 18.

4.5.2. Efeitos dos tratamentos químicos entre as épocas

Os dados médios dos efeitos do tratamento químico na emergência em campo entre as épocas de armazenamento, bem como a diferença mínima significativa e o coeficiente de variação encontram-se expressos na tabela 21.

A partir da terceira época os tratamentos 19, 20 e 22 apresentaram decréscimo acentuado na emergência em campo e a partir da quarta época, essa emergência foi de 0%. O tratamento 13 (DDT dosagem 1) apresentou grande decréscimo a partir da quarta época, enquanto os demais tratamentos apresentaram decréscimo gradual e lento de época para época.

Tabela 21. Emergência em campo: dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\% / 100}$ (d.t.) e dados originais em porcentagem (d.o.) para os efeitos do tratamento químico entre as épocas de armazenamento

Tratamentos químicos	Épocas									
	E ₁		E ₂		E ₃		E ₄		E ₅	
	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.	d.t.	d.o.
I ₁ d ₁ (1)	67,52 a*	85	61,39 ab	77	53,64 b	65	42,51 c	46	43,09 c	47
I ₁ d ₂ (2)	67,96 a	86	64,18 ab	81	56,18 b	69	41,72 c	44	40,58 c	42
I ₁ d ₁ F ₁ (3)	65,04 a	82	64,91 a	82	55,50 a	68	42,50 c	46	41,55 c	44
I ₁ d ₂ F ₁ (4)	69,31 a	87	65,16 a	82	53,20 b	64	41,93 c	45	40,21 c	42
I ₁ d ₁ F ₂ (5)	69,36 a	87	67,68 a	85	59,15 ab	73	50,34 b	59	48,05 b	57
I ₁ d ₂ F ₂ (6)	68,94 a	87	67,50 a	85	58,93 ab	73	50,00 b	59	50,33 b	59
I ₂ d ₁ (7)	69,22 a	87	58,30 b	72	51,29 b	61	37,74 c	33	32,07 c	30
I ₂ d ₂ (8)	66,70 a	84	60,90 a	76	48,27 b	56	41,90 b	44	39,41 b	40
I ₂ d ₁ F ₁ (9)	68,17 a	86	61,95 a	77	49,30 b	57	39,18 bc	40	38,25 c	38
I ₂ d ₂ F ₁ (10)	70,38 a	89	61,61 ab	76	51,94 b	62	39,96 c	41	39,59 c	41
I ₂ d ₁ F ₂ (11)	70,78 a	89	67,24 ab	85	59,58 bc	74	52,93 cd	64	46,34 d	52
I ₂ d ₂ F ₂ (12)	68,05 a	86	64,41 ab	81	55,35 b	67	43,85 c	48	42,49 c	46
I ₃ d ₁ (13)	69,83 a	88	62,31 a	78	52,09 b	62	28,44 c	23	9,51 d	5
I ₃ d ₂ (14)	72,13 a	90	60,93 b	76	52,50 bc	63	38,09 c	38	42,29 c	45
I ₃ d ₁ F ₁ (15)	70,53 a	89	66,09 ab	83	59,11 b	73	46,15 c	52	41,56 c	44
I ₃ d ₂ F ₁ (16)	68,94 a	87	63,96 ab	81	54,46 b	66	41,73 c	44	42,89 c	46
I ₃ d ₁ F ₂ (17)	70,39 a	89	67,50 a	85	64,96 a	82	50,77 b	60	43,08 b	48
I ₃ d ₂ F ₂ (18)	66,48 a	84	65,61 a	83	58,48 ab	72	51,98 bc	62	46,94 c	53
F ₁ (19)	72,07 a	90	58,48 b	72	9,88 c	3	0,00 c	0	0,00 c	0
F ₂ (20)	69,61 a	88	57,22 b	71	0,00 c	0	0,00 c	0	0,00 c	0
Ag (21)	68,35 a	86	70,18 a	88	60,05 ab	75	51,37 bc	61	46,34 c	52
T (22)	67,00 a	84	49,77 b	57	9,97 c	4	0,00 c	0	0,00 c	0
D.M.S.	10,40									
C.V.	9,06									

* Médias seguidas de letras não comuns, na horizontal, representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

O teste emergência em campo, apesar de ter sido realizado nas condições ambientais (ocorrência de frio, calor, seca, excesso de umidade) teve comportamento comparável com os testes realizados em laboratório. Houve um decréscimo de época para época dos tratamentos 1 a 12, 14 a 18 e 21 como ocorreu no teste de germinação e primeira contagem da germinação, mas mantendo uma boa emergência em campo durante o transcorrer do trabalho. Os tratamentos que não mostraram bom desempenho (tratamentos 13, 19, 20 e 22) foi devido à alta infestação que ocorreu durante o período de armazenamento. No teste de emergência em campo não foi possível observar diferenças no efeito dos fungicidas Terracoat e Captan como ocorreu no teste de frio.

5. CONCLUSÕES

5.1. As sementes que não foram tratadas com os inseticidas e os tratamentos DDT 20g/100kg de sementes (após nove meses de armazenamento) e DDT 40g/100kg de sementes (após doze meses de armazenamento) sofreram alta infestação por insetos de armazenamento;

5.2. Os inseticidas Deltamethrin e Avermectin, nas duas dosagens testadas e nas associações com os fungicidas Terracoat e Captan apresentaram-se eficientes na proteção das sementes de milho durante os doze meses de armazenamento;

5.3. Os resultados conseguidos pelo Deltamethrin e Avermectin foram similares à mistura do fungicida Captan e dos inseticidas DDT + Malathion + Diazinon (tratamento 21) e ao DDT associados aos fungicidas Terracoat e Captan;

5.4. Os tratamentos em que o fungicida Captan estava presente ofereceram proteção por maior período contra microorganismos existentes nas sementes e no solo.

LITERATURA CITADA

- AMARAL, J.F., 1976. Avaliação dos prejuízos causados pela associação gorgulho e traça do milho armazenado em paiol de tábuas na região de Botucatu/São Paulo. Anais do 2º Seminário Nacional de Armazenagem. Brasília, 173 - 179.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1983. Rio de Janeiro, FIBGE, v.44, p.421.
- BENGSTON, M. Potential of pyrethroids as grain protectants. Department of Primary Industries, Brisbane, Quensland, Austrália, 88-91, 1981. Apud Review of Apllied Entomology, 69(5): 321, 1981. |ref. 2562|.
- BENGSTON, M, e J.M. DESMARCHELIER. Biological efficacy of new grain protectants. CSIRO Division of Entomology, Stored Grain Investigations, Canberra, Austrália, 81-87, 1981. Apud Review of Applied Entomology, 70(5): 320, 1982. |ref. 2561|.
- BITRAN, E.A., P. PIGATI, M.T.S. UNGARO e T.B. CAMPOS, 1974. Ensaios de avaliação da ação residual do Bromophos em milho armazenado. O Biológico, São Paulo, 40: 156 - 159.

- BITRAN, E.A. e T.B. CAMPOS, 1969. Comportamento de diversos inseticidas fosforados na preservação de milho ensacado, em condições de armazém. Resumos da II Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia, Pernambuco.
- BITRAN, E.A. e T.B. CAMPOS, 1975. Ação específica de piretróides sinergizados no controle de *Sitophilus zeamais* Motschulsky e possibilidades de seu emprego na proteção de grãos armazenados. O Biológico. São Paulo, 41(10):287-293.
- BITRAN, E.A. e T.B. CAMPOS, 1978. Resultados preliminares na avaliação da ação residual do piretróide Decis (RU - 22974) no controle de pragas de grãos armazenados. Resumos do Congresso Latinoamericano de Entomologia, 3 e Congresso Brasileiro de Entomologia, 5. Ilhéus, Itabuna.
- BITRAN, E.A.; T.B. CAMPOS e D.A. OLIVEIRA, 1978. Avaliação experimental de danos causados por pragas em milho armazenado em condições confinadas. I. *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae). Arquivos do Instituto Biológico. São Paulo, 45(4):223-227.
- BITRAN, E.A.; T.B. CAMPOS e D.A. OLIVEIRA, 1980. Avaliação da persistência residual de inseticidas na proteção de milho e café durante o armazenamento. II. Piretróides. Biológico. São Paulo, 46: 45-57.
- BITRAN, E.A.; T.B. CAMPOS, D.A. OLIVEIRA e J.B.M. ARAUJO, 1976. Ensaio de proteção de milho em espiga com palha de paiol, em função do ataque de *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 e *Sitotroga cerealella* (Oliver, 1819). Arquivos do Instituto Biológico. São Paulo, 43(1/2): 57-63.

- BITRAN, E.A.; T.B. CAMPOS, D.A. OLIVEIRA e J.B.M. ARAUJO, 1979. Ensaio de proteção de milho armazenado em paiol através do emprego de Malathion e de Pirimiphos-metil, em aplicação isolada ou complementarmente à fumigação. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. Itabuna, 8: 29 - 38.
- BITRAN, E.A.; T.B. CAMPOS, D.A. OLIVEIRA e J.B.M. ARAUJO, 1980. Avaliação da ação do produto experimental CGA - 20168 (Metacrifos) na proteção de milho armazenado em paiol. Biológico. São Paulo, 46: 85-96.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, 1976. Regras para Análise de Sementes. Departamento Nacional de Produção Vegetal (DNPV), Divisão de Sementes e Mudas (DISEM). Brasília, 188p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, CESP - CEPROSEM, 1982. Normas para Produção de Sementes Fiscalizada. São Paulo.
- BROOKE, J.P., 1961. Protection of grain in storage. World Crops, 13:27-30.
- CARVALHO, R.P.L., 1978. Pragas do milho. In: PATERNIANI, E., Coord. Melhoramento e produção do milho no Brasil. Piracicaba, ESALQ, Fundação Cargill, p.505-561.
- COELHO, R.C.; O.H.T. LIBERAL, M.L. da R. ARRUDA e G.M.B. FERNANDES, 1980. Efeito de inseticidas na conservação de sementes de milho (*Zea mays* L.) Revista Brasileira de Sementes. Brasília, 2(1):53-65.
- CORSEUIL, E.; F.S. da CRUZ e F.F.M. FIGUEIREDO, 1974. Ação residual de inseticidas em p $\tilde{o}$ sobre milho armazenado. Agronomia Sulriograndense. Porto Alegre, 10(1):95-98.

- COTAIT, A. e M.T. PIZA, 1959. Prejuizos determinados pelos insetos depredadores de grãos armazenados. O Biológico. São Paulo, 25(3):53-58.
- DAVIS, J.J., 1946. DDT to control household and stored grain insects Journal of Economic Entomology. Maryland, 39:59-61.
- ELLIOTT, M.; N.F. JANES e C. POTTER, 1978. The future of pyrethroids in insect control. Annual Review of Entomology. California, 23:443-469.
- FLOYD, E.H., 1971. Relationship between maize weevil infestation in corn at harvest and progressive infestation during storage. Journal of Economic Entomology. Maryland, 64:408-411.
- GERMEK, E., 1947. O "Gesarol P" no controle de insetos prejudiciais às sementes de milho armazenadas. Bragantia. Campinas, 7:179-185.
- HARGREAVES, P.A.; M. BENGSTON e J. ALDER. Inactivation of deltamethrin on stored wheat. Pesticide Science, 13(6):639-646, 1982. Apud Review of Applied Entomology, 71(4):348, 1983. [ref. 2978].
- HINDMARSH, P.S. e I.A. MAC DONALD, 1980. Field trials to control insect pests of farm-stored maize in Zambia. Journal of Stored Products Research, Nova Yorque, 16(1):9-18.
- HOWE, R.W., 1973. Loss of viability of seed in storage attributable to infestation of insects and mites. Seed Science and Technology. Vollebe!sk. 1:563-586.

- HWANG, J.S.; F.K. HSIEH e K.S. KUNG. Influences of temperature and relative humidity on the development and reproduction of the maize weevil , *Sitophilus zeamais* Motschulsky. Plant Protection Bulletin, Taiwan, 25 (1):41-52, 1983. Apud Review of Applied Entomology, 71(8):635, 1983 . Iref. 5429 I.
- IKEDA, A.M.; G.A. SANCHES e O. NAKANO, 1983. Ensaio visando o controle químico do gorgulho do milho (*Sitophilus zeamais* Mots, 1855) (Coleoptera - Curculionidae) e do trigo (*Sitophilus oryzae* L., 1763) Coleoptera-Curculionidae. Anais III Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Ciências Agrárias. Florianópolis, 54.
- IORDANOU, N.T. e F.L. WATTERS, 1969. Temperature effects on the toxicity of five insecticides against five species of stored-products insects . Journal of Economic Entomology. Maryland, 62:130-135.
- IRABAGON, T.A., 1959. Rice weevil damage to stored corn. Journal of Economic Entomology. Maryland, 52:1130-1136.
- IVBIJARO, M.F., 1981. The resistance of new varieties of maize to post-harvest infestation by *Sitophilus zeamais* Motsch and *Sitophilus oryzae* (L.). Journal of Agricultural Science. Londres, 96(2):479-481.
- IVBIJARO, M.F.; E.O. OSISANYA e E.E. AKINLADE. The deterioration of commercial maize *Zea mays* by insects and fungi. Inter. Biodeterioration Bul., 15(3):74-76, 1979. Apud Review of Applied Entomology, 68(9):583 , 1980. I ref. 4663 I.

- LA HUE, D.W., 1975. Angoumois grain moth: chemical control of infestation in shelled corn. Journal of Economic Entomology. Maryland, 68:769-771.
- LA HUE, D.W., 1976. Grain protectants for seed corn. Journal of Economic Entomology. Maryland, 69:652-654.
- LA HUE, D.W., 1977. Grain protectants for seed corn: Field Test. Journal of Economic Entomology. Maryland, 70:720-722.
- LEPAGE, H.S., 1939. Inimigos do milho armazenado. O Biológico. São Paulo, 5(11):243-249.
- LEPAGE, H.S. e O. GIANNOTTI, 1944. Experiências com o DDT. O Biológico. São Paulo, 10:353-366.
- LIMA, J.O.G. de e SILVA, F.A.P. da, 1983. Insetos de grãos armazenados. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, 9 (99):46-54.
- LOPEZ, L.C. e CHRISTENSEN, C.M., 1967. Effect of moisture content and temperature on invasion of stored corn by *Aspergillus flavus*. Phytopathology. Lancaster, 57:588-590.
- MARCOS FILHO, J.; S.M. CICERO e F.F. TOLEDO, 1980. Manual de Análise de Sementes. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Agricultura e Horticultura. Piracicaba, 99p. (mimeografado).
- MARTINEZ, E.M.; J.R. GONZALEZ, M. MENDONÇA e G. VALENCIA, 1982. Efecto de fungicidas sobre la conservacion de semilla de maiz previamente invadida por hongos de bodegaje. Turialba, Costa Rica, 32(2):97-101.

- MARTINEZ, E.M. e V.G. GAONA. Preserving the viability of stored maize seed with fungicides. Plant Disease. Univer. Nac. Autonoma, Mexico, 65(3) : 260-261, 1981. Apud Review of Plant Pathology, 61:95, 1982.
- MATIOLI, J.C.; A.A. de ALMEIDA e C.H. MATIOLI, 1978. Efeitos da infestação do *Sitophilus oryzae* (L. 1763) sobre germinação de sementes de milho armazenado. Revista Brasileira de Armazenamento. Viçosa, 3(4):15-28.
- MOURA, P.A.M. e A.C.S. OLIVEIRA, 1980. Aspectos econômicos da cultura do milho. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, 6(72): 3-8.
- OSTLIND, D.A.; S. CIFELLI e R.F. RIEK. The insectidal activity of the avermectins. Program and abstracts of American Society of Parasitologists . Fifty-Third Annual Meeting in conjunction with the American Society of Tropical Medicine and Hygiene, Chicago, Illinois, 76-77, 1978. Apud Review of Applied Entomology, 68(1):86, 1980.
- PEREIRA, O.A.P., 1983. Comunicação Pessoal, Santo Antonio da Platina - Sementes Agroceres.
- PRAKASH, A. e I.C. PASALU. Evaluation of insecticides against *Sitotroga cerealella* in stored paddy. Oryza. India, 18(3):173-174, 1981. Apud Review of Applied Entomology, 70(9):691, 1982. [ref. 5638].
- PRAKASH, A. e L.P. KAURAW. Development of *Sitotroga cerealella* with grain fungi in stored paddy at various levels of temperature and humidity Oryza. Central Rice Research Institute, India, 19(2):119-121, 1982 Apud Review of Applied Entomology, 71(8):683, 1983. [ref. 5870] .

- PUZZI, D., 1977. Manual de Armazenamento de grãos. São Paulo. Editora Agrônômica Ceres, 405p.
- QASEM, S.A. e C.M. CHRISTENSEN, 1960. Influence of various factors on the deterioration of stored corn by fungi. Phytopathology. Lancaster, 50 : 703-709.
- REIS, P.R.; J.C. de SOUZA e J.P. dos SANTOS, 1980. Pragas do milho e seu controle. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, 6(72):54-61.
- RESTREPO, L. e R.F. RUPPEL, 1959. Eficiência residual dos inseticidas em pó na proteção do milho e feijão armazenados. FIR, São Paulo, 1(8):32.
- ROSSETO, C.J., 1966. Sugestões para o armazenamento de grãos no Brasil Agrônômico. Campinas, 18:38-51.
- SNEDECOR, G.W., 1945. Métodos estatísticos. Lisboa. Ministério da Economia, 469p.
- TAHER, M. e L.K. CUTKOMP, 1983. Effects of sublethal doses of DDT and three other insecticides on *Tribolium confusum* J. Du V. (Coleoptera-Tenebrionidae). Journal of Stored Products Research. Nova York, 19(1) : 43-50.
- VALARINI, P.J.; E. ISSA, B.C. BARROS e D.A. OLIVEIRA, 1982. Efeito de fungicidas em tratamento de sementes de milho. Resumos V Congresso Paulista de Fitopatologia. Piracicaba, 21.
- VENCOVSKY, R. e J.C. GARCIA, 1983. Situação e distribuição da cultura do milho no País. Anais do Simpósio sobre Produtividade do milho. Londri -

na, 5-19.

WATTS, C.N. e F.D. BERLIN, 1950. Piperonyl butoxide and pyretrins to control rice weevils. Journal of Economic Entomology. Maryland, 43:371-373.

WEAVING, A.J.S. Grain protectants for use under tribal storage conditions in Zimbabwe (Rhodesia). 3. Evaluation of admixtures with maize stored in traditional grain bins. Zimbabwe Journal of Agricultural Research, 19(2):205-224, 1981. Apud Review of Applied Entomology, 70(5):364, 1982. | ref. 2993 |.

ZAGATTO, A.G.; D. PUZZI e A. ORLANDO, 1963. Estudos sobre a atividade de diversos inseticidas empregados na proteção dos grãos armazenados. Agro nômico. Campinas, 29(2):27-29.