

VIABILIDADE DE SEMENTES DE MILHO (*Zea mays* L.) SUBMETIDAS A DIFERENTES TRATAMENTOS QUÍMICOS E ARMAZENADAS SOB CONDIÇÕES NÃO CONTROLADAS DE AMBIENTE

POLETINE, Juliana Parisotto

Departamento de Fitotecnia da Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista - ESAPP.
Paraguaçu Paulista, São Paulo, Brasil.

MACIEL, Cleber Daniel de Goes

Departamento de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal - FAEF. Garça, São Paulo, Brasil.

SAVIAN, Giancarlo

Acadêmico do Curso de Engenharia Agrônômica da Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista - ESAPP. Paraguaçu Paulista, São Paulo, Brasil.

MONDINI, Márcio Luis

Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, Paraguaçu Paulista, São Paulo, Brasil.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar os efeitos de tratamentos químicos na qualidade fisiológica de sementes de milho, as mesmas foram submetidas a diferentes produtos, acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em condições não controladas de armazém por seis meses, sendo realizados testes de germinação, envelhecimento acelerado, frio e exame de sementes infestadas. O expurgo das sacarias mostrou-se o mais indicado no controle dos insetos, pelo custo reduzido e preservação da qualidade fisiológica das sementes. O tratamento mais eficiente foi K-Obiol + Sumigran, com K-Obiol + Sumigran + Captan influenciando negativamente o controle de insetos e germinação das sementes.

Palavras-chave: *Zea mays* L., tratamento químico, sementes, expurgo, armazenamento

ABSTRACT

With the objective of evaluating the effects of chemical treatments in the physiologic quality of maize seeds, samples were submitted to different products, conditioned in paper bags and stored in uncontrolled conditions of warehouse for six months, being accomplished by the following tests: germination, accelerated age, cold test and exam of infested seeds. The purge of paper bags showed to be the most recommended in the insects control, because of the reduced cost and preservation of seeds physiologic quality. The

most efficient treatment was K-Obiol + Sumigran, with K-Obiol + Sumigran + Captan influencing negatively the insects control and seeds germination.

Key-words: *Zea mays* L., chemical treatments, seeds, purge, storage.

INTRODUÇÃO

Por ser o milho a cultura mais difundida entre os agricultores e economicamente importante para a região do Médio Vale Paranapanema, principalmente na “safrinha”, os produtores têm buscado a cada dia aumentar a produtividade da cultura e um fator fundamental nesta busca é a qualidade da semente adquirida. Desta forma, é preocupação das empresas produtoras de sementes fornecer ao mercado consumidor, um produto de qualidade comprovada e que atenda às expectativas (SANTOS, 1993).

O processo de produção de sementes é constituído de várias etapas e uma delas, não menos importante que as demais, é o armazenamento das sementes. A preservação da qualidade das sementes durante o armazenamento, ou seja, da colheita até o momento da sua utilização, é um aspecto fundamental a ser considerado no processo produtivo, pois os esforços despendidos na fase de produção podem não ser efetivos se a qualidade das sementes não for mantida, no mínimo até a época de semeadura (OLIVEIRA et al., 1999).

Takahashi & Cícero (1986) afirmam que entre os problemas enfrentados na produção e conservação da cultura do milho (*Zea mays* L.), um dos maiores refere-se às pragas de armazenamento. Em seguida, têm-se os microrganismos patogênicos que são também importantes, uma vez que as sementes podem constituir-se em veículos de disseminação, além de apresentarem a emergência prejudicada pelos patógenos presentes no solo.

Dentre as pragas que atacam o milho armazenado, merecem destaque, principalmente os gorgulhos ou “carunchos” (*Sitophilus zeamais* e *S. oryzae*) e a traça dos cereais (*Sitotroga cerealella*). Além destas espécies, outros insetos podem ser encontrados no milho armazenado, como as traças *Plodia interpunctella* e *Corcyra cephalonica* e os besouros *Tenebroides mauritanicus*, *Oryzaephilus surinamaensis*, *Tribolium castaneum* e *T. confusum*, entre outros que podem atacar não somente o milho armazenado, mas também seus subprodutos (ÁVILA et al., 1997).

As perdas causadas pelos insetos durante o armazenamento dos grãos podem equivaler, ou mesmo superar, aquelas provocadas pelas pragas que atacam a cultura no campo. Entretanto, os danos sofridos pela planta em desenvolvimento podem ser compensados, em parte, por uma recuperação da própria planta danificada ou pelo aumento de produção das plantas não atacadas, mas os danos sofridos pelos grãos armazenados são definitivos e irrecuperáveis (SANTOS, 1993).

Carvalho (1978) menciona que as perdas decorrentes do ataque de pragas que ocorrem durante o armazenamento, situam-se em torno de 20% do produto armazenado. Diversos são os tipos de danos causados por estes

insetos de armazenamento às sementes, destacando-se as perdas de peso, da pureza física e da qualidade fisiológica (CARVALHO & NAKAGAWA, 1980).

Os efeitos na qualidade fisiológica geralmente são traduzidos pelo decréscimo na porcentagem de germinação, no aumento de plântulas anormais e por uma redução de vigor de plântulas (CARVALHO & NAKAGAWA, 1980; SMIDERLE & CÍCERO, 1998). Segundo Toledo & Marcos Filho (1977), a queda do poder germinativo e do vigor das sementes é a manifestação mais acentuada da deterioração das sementes.

Como o nível de controle estabelecido para as pragas de armazenamento é baixo, o controle deve ser preventivo e obrigatório, não importando se o produto será usado para semente ou grão (ÁVILA et al., 1997).

Conforme trabalhos de Von Pinho et al. (1995), além das pragas, os chamados fungos de armazenamento podem causar grandes prejuízos à qualidade da semente armazenada, compreendendo espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*.

O tratamento fúngico de sementes, no Brasil, visa à proteção contra os fungos do solo, como as espécies dos gêneros *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* e *Diplodia*, os quais podem causar podridões de sementes e radiculares e, morte de plântulas em pré e pós-emergência, levando à formação de um estande irregular (PINTO, 1993). Ocorrem também os chamados fungos de armazenamento que aceleram o processo de deterioração das sementes (PEREIRA 1986; 1991).

Pinto (2000) menciona que no solo, os fungos encontram condições ideais para atacar as sementes de milho, principalmente quando a semeadura é realizada em condições sub ótimas, isto é, em solo frio e úmido, onde há impedimento da germinação ou a velocidade de emergência é reduzida, propiciando uma maior exposição ao ataque dos fungos. Durante o armazenamento, o período e as condições do ambiente são fatores determinantes de qualidade, pois podem predispor o ataque das pragas de grãos armazenados e/ou fungos de armazenamento que por sua vez depreciam o produto comercialmente.

O tratamento preventivo dos produtos armazenados é executado através da aeração, o que permite a redução e a manutenção da temperatura dos grãos em níveis baixos. Pinto (2001) observou que a aeração contínua preserva a qualidade dos grãos de sorgo através do controle da atividade de *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp..

Weber (2001) afirma que os grãos devem ficar entre 16°C e 18°C e uma umidade entre 12% e 13%, permitindo boa conservação por períodos prolongados. Uma alternativa para os problemas de armazenamento é a realização do tratamento de sementes utilizando produtos químicos recomendados, objetivando assegurar a qualidade deste insumo.

A aplicação de fungicidas e inseticidas para a proteção de sementes torna-se a cada dia mais importante para os produtores de sementes e lavradores em geral, pois possibilita a obtenção de melhor padrão na lavoura e melhores produções, tanto em quantidade como em qualidade, sem onerar significativamente o custo de produção (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).

Segundo Luz (1999), a maioria das empresas produtoras de sementes de milho realiza o tratamento de sementes com uma mistura de

inseticida e fungicida, objetivando germinação adequada mesmo em condições adversas.

Com relação ao tratamento fungicida, Oliveira et al. (1999) observaram que sementes de milho tratadas com o fungicida Captan mantiveram-se protegidas contra fungos de armazenamento e preservaram sua qualidade por um período de 18 meses de armazenamento convencional.

Oliveira et al. (1997) constataram que os fungicidas Captan e Thiabendazol foram eficientes no controle dos fungos de armazenamento, propiciando sementes de maior vigor. Já Pereira (1986), menciona o Captan como o produto mais amplamente utilizado no tratamento de sementes de milho pelas empresas produtoras, uma vez que, conforme Takahashi & Cícero (1986), esse fungicida proporciona maior proteção contra microrganismos presentes nas sementes e no solo.

O fungicida Captan mostrou-se eficiente na preservação da qualidade fisiológica de sementes de milho, segundo resultados obtidos por Valarini et al. (1982) e Oliveira et al. (1999), além de apresentar um eficiente controle e proteção das sementes contra os patógenos do solo (VON PINHO et al., 1995) e de armazenamento (VON PINHO et al., 1995; OLIVEIRA et al., 1999).

Pinto (2000) verificou que no teste de frio em solo com monocultivo de milho, as sementes tratadas com Captan tiveram emergência de plântulas significativamente superior à testemunha sem fungicida, evidenciando a eficiência desse fungicida no controle dos fungos presentes no solo.

Resultados de pesquisa indicam que o tratamento de sementes de milho deve, preferencialmente, ser realizado em sementes com germinação nunca inferior a 76%. Se a germinação for inferior a esse índice a semente pode ter sofrido danos fisiológicos irreparáveis e o tratamento não trará, portanto os benefícios esperados (LUZ, 1999).

Quanto ao tratamento inseticida, MEDINA et al. (1995) observaram superioridade do inseticida K-obiol no controle da traça *Corcyra cephalonica* Staint, em sementes de amendoim, em comparação aos inseticidas Malagran, Actellic ou misturas destes. Smiderle & Cícero (1998) concluíram que os inseticidas Deltametrina e Chlorpirifos, isolados ou associados promovem, de maneira similar, o controle de insetos-praga que ocorrem no armazenamento do milho e não causam toxicidade às sementes.

Em trabalhos similares, Takahashi & Cícero (1986) observaram que a associação Deltametrina + Captan mostrou-se eficiente para a conservação das sementes de milho durante 12 meses de armazenamento em condições ambientais, no laboratório, o que deixa evidente o seu controle e poder residual contra insetos de armazenamento e sua ação não prejudicial ao poder germinativo das sementes.

Barros (1999) observou que a utilização do pó inerte (sílica amorfa e silicatos) no tratamento de sementes de milho, isoladamente ou em mistura com fungicida, não interferiu em sua qualidade, apresentando desempenho semelhante aos tratamentos onde foram empregados os inseticidas Deltamethrin e Pirimiphos metil. O mesmo autor explica que o princípio da ação dos pós inertes com sílica é a abrasão contra as estruturas de proteção dos

insetos que, complementando com suas propriedades higroscópicas, promovem a dessecação e morte dos mesmos.

O melhor método para controlar-se os insetos do milho armazenado a granel ou ensacado, segundo Santos (1993), é o expurgo com fosfina na dosagem recomendada, por ser eficiente e por apresentar um custo mais acessível.

O combate às pragas que ocorrem no armazenamento de sementes por meio de expurgo consiste em destruir os insetos nos seus estádios biológicos (ovo, larva, pupa e adulto), visando atingir 100% de controle. O gás difunde-se na forma de moléculas isoladas e penetra em toda a massa de grãos agindo sobre a fauna existente (SMIDERLE & CÍCERO, 1998).

Em relação ao emprego de fosfina em sementes visando o controle de insetos, alguns pesquisadores observaram que o expurgo feito com diferentes dosagens e tempos de exposição não tem causado prejuízos à qualidade da semente (KOMATSU, 1985).

Santos et al. (1998) verificaram que o uso de dióxido de carbono é uma alternativa viável à utilização de fumigantes comuns, como fosfina e brometo de metila. As concentrações de 50% e 60% de CO₂ por um período de 10, 15 e 20 dias eliminaram todas as fases de vida do gorgulho, sem influência na germinação e vigor de sementes, no teor de 12,5% de umidade.

Ávila et al. (1997) mencionam que o controle das pragas do milho a ser armazenado deve ser iniciado efetuando-se a colheita no momento adequado. O atraso da colheita permite o ataque ainda no campo, provocando perdas e servindo como fonte de infestação nos armazéns.

Assim, dada a importância da preservação da qualidade fisiológica das sementes de milho, o presente trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes tratamentos químicos, bem como a influência dos mesmos, no vigor e germinação das sementes após um período determinado de armazenamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido nas instalações do Núcleo de Produção de Sementes de Paraguaçu Paulista – SP, unidade vinculada à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Para tal foram utilizadas sementes de milho, variedade AL 30, safra 2001/2002, oriundas de um campo de produção de sementes instalado no município de Quintana – SP. Foram coletadas quatro amostras de 3 Kg de sementes para que fossem aplicados os tratamentos (Tabela1).

As sementes, após receberem os respectivos tratamentos foram submetidas a uma avaliação da qualidade fisiológica (11/07/2002) e posteriormente acondicionadas em sacos de papel multifoliado e armazenadas em condições não controladas de armazém por um período de 180 dias. As demais avaliações foram efetuadas nas seguintes datas: 06/09/2002, 08/11/2002 e 07/01/2003.

Tabela 1. Tratamentos e doses dos produtos comerciais utilizados nas sementes de milho (*Zea mays* L.), variedade AL 30, antes do armazenamento.

Tratamentos	Princípio Ativo	Doses ¹
Testemunha	–	–
K-obiol 25CE	Deltamethrin	70 ml
K-obiol 25CE + Sumigran 500CE	Deltamethrin + Fenitrothion	70ml + 30ml
K-obiol 25CE + Sumigran 500CE + Captan 750TS ²	Deltamethrin + Fenitrothion + Captan	70ml + 30ml + 1000g

¹ Produto comercial. t de sementes⁻¹.

² Junto à mistura utilizou-se o corante Vermelho Resin TGBA na dosagem de 250ml. t de sementes⁻¹.

A qualidade das sementes foi verificada através das seguintes determinações:

- exame de sementes infestadas – utilizou-se duas repetições de 100 sementes por tratamento, sendo estas imersas em água por 48 horas e posteriormente seccionadas e avaliadas uma a uma, considerando-se atacadas aquelas em que foram constatadas as presenças de ovo, larva, pupa, inseto adulto ou ainda orifício de saída do inseto, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992);
- teste de germinação – foram seguidas as prescrições também indicadas pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992) utilizando-se 50 sementes para cada uma das quatro repetições. O substrato utilizado foi o rolo de papel Germitest, umedecido a 2,5 vezes a massa do papel seco. O teste foi conduzido em germinador regulado para a temperatura de 25°C constante e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais;
- envelhecimento acelerado – adotou-se a metodologia recomendada pela “Association of Official Seed Analysts” (AOSA, 1983). Assim, uma camada única de sementes de cada tratamento foi colocada sobre uma tela metálica interna de uma caixa tipo gerbox. As caixas contendo 40ml de água, foram tampadas e mantidas em estufa, a 41°C, durante 96 horas. Após esse período, foi conduzido o teste de germinação, com avaliação única aos quatro dias, computando-se a porcentagem de plântulas normais;
- teste de frio – foram semeadas quatro repetições de 50 sementes por tratamento sobre substrato de rolo de papel Germitest preparado de forma similar ao do teste de germinação. Em seguida, estes foram acondicionados em sacos plásticos, fechados e mantidos a uma temperatura de 10°C por 7 dias. Decorrido este período, os rolos foram retirados dos sacos plásticos e permaneceram por 4 dias em germinadores regulados a 25°C constante. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Durante o período em que as sementes estiveram armazenadas, realizou-se o expurgo das mesmas, juntamente com a sacaria existente no armazém. Tal procedimento foi realizado em duas épocas: 17 de setembro de 2002 e 02 de dezembro de 2002, utilizando-se pastilhas de Gastoxin (fosfeto de alumínio – fosfina) na dosagem de 3g. 200Kg⁻¹ de sementes.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 4, onde o primeiro fator compreendeu os produtos químicos utilizados (Testemunha, K-obiol, K-obiol + Sumigran e K-obiol + Sumigran + Captan) e, o segundo fator, as épocas de avaliação (0, 60, 120 e 180 dias). A análise de variância foi realizada para cada avaliação e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas – SANEST (ZONTA & MACHADO, 1984), com os dados percentuais tendo sido transformados por $(x + 0,5)^{1/2}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos à sementes infestadas, teste de germinação, envelhecimento acelerado e teste de frio são apresentados nas Tabelas 2 a 5.

A Tabela 2 apresenta os valores de sementes infestadas obtidos em sementes de milho, avaliadas em diferentes épocas e submetidas a diferentes tratamentos químicos.

Tabela 2. Sementes infestadas: valores médios (%) obtidos em sementes de milho variedade AL 30, submetidas a diferentes tratamentos químicos (Paraguaçu Paulista, 2002).

Tratamentos	Período (em dias)			
	Zero	60	120	180
Testemunha	0,00 a C	0,00 b C	1,00 a A	0,25 b B
K-obiol	0,00 a B	0,25 a A	0,00 b B	0,00 c B
K-obiol + Sumigran	0,00 a A	0,00 b A	0,00 b A	0,00 c A
K-obiol + Sumigran + Captan	0,00 a C	0,25 a B	1,46 a A	1,46 a A

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação às sementes infestadas por insetos, verifica-se que houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos químicos e épocas de avaliação, com destaque para o tratamento K-obiol + Sumigran. Pelo apresentado, percebe-se que os valores obtidos não ultrapassaram 1,5% de sementes infestadas, respeitando-se os Padrões de Sementes Certificadas e de Sementes Fiscalizadas (BRASIL, 1991). Contudo, é possível observar no tratamento K-obiol + Sumigran + Captan a presença de infestação aos 60 dias de armazenamento, sendo que, o ataque de insetos intensificou-se com o decorrer do armazenamento, o que indica a ineficiência da combinação dos produtos no controle dos insetos de armazenamento por períodos prolongados.

Nota-se que no caso da testemunha, a presença de insetos ocorreu somente aos 120 dias de armazenamento e o valor obtido foi inferior ao verificado no tratamento K-obiol + Sumigran + Captan. Os tratamentos K-obiol e K-obiol + Sumigran mostraram-se altamente eficientes no controle dos insetos do milho armazenado durante todo o período do ensaio experimental.

Os baixos valores de sementes infestadas podem ser atribuídos não somente à eficiência dos tratamentos químicos, mas também ao fato de os teores de água das sementes durante o período de armazenamento terem estado entre 10,9% e 12,1%, valores estes considerados baixos para o desenvolvimento de insetos, preservando-se assim, a integridade física das sementes, fato que concorda com resultados obtidos por Weber (2001).

Em função dos resultados apresentados pela testemunha pode-se deduzir que o expurgo é um método eficiente no controle de insetos do milho armazenado, concordando com Santos (1993).

Na Tabela 3 observam-se os resultados de germinação obtidos em sementes de milho, em diferentes épocas de avaliação e submetidas a diferentes tratamentos químicos.

Tabela 3. Teste de germinação: valores médios (%) obtidos em sementes de milho variedade AL 30, submetidas a diferentes tratamentos químicos (Paraguaçu Paulista, 2002).

Tratamentos	Período (em dias)			
	Zero	60	120	180
Testemunha	80,82 c B	94,98 a A	91,94 ab A	91,93 a A
K-obiol	90,98 ab B	94,47 a AB	91,49 b B	95,99 a A
K-obiol + Sumigran	91,96 a A	95,49 a A	95,99 a A	93,96 a A
K-obiol + Sumigran + Captan	86,99 b A	89,90 b A	90,95 b A	87,44 b A

CV = 2,436 %

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pelos dados apresentados na Tabela 3, verifica-se que o desempenho da testemunha nos testes de vigor e germinação realizados assemelha-se aos resultados obtidos por Komatsu (1985), visto que tal tratamento padrão apresentou porcentagem de germinação semelhante aos tratamentos de melhor desempenho após 180 dias.

Na tabela em questão pode-se observar que a testemunha e o tratamento K-obiol proporcionaram incremento na germinação das sementes de milho ao final do período de armazenamento, evidenciando o efeito não prejudicial destes tratamentos às sementes. Aos 180 dias de armazenamento, apenas o tratamento K-obiol + Sumigran + Captan difere dos demais, o que demonstra a interferência negativa do fungicida na porcentagem de germinação das sementes.

A Tabela 4 apresenta os valores de vigor médio das sementes de milho, obtidos pelo teste de envelhecimento acelerado, em função de diferentes épocas de avaliação e tratamento das sementes.

Tabela 4. Envelhecimento acelerado: valores médios (%) obtidos em sementes de milho variedade AL 30, submetidas a diferentes tratamentos químicos (Paraguaçu Paulista, 2002).

Tratamentos	Período (em dias)			
	Zero	60	120	180
Testemunha	87,45 a AB	85,49 a B	83,98 ab B	91,98 a A
K-obiol	81,46 a B	82,91 ab B	84,97 a B	92,48 a A
K-obiol + Sumigran	75,41 b B	78,37 b B	78,93 bc B	90,96 a A
K-obiol + Sumigran + Captan	62,41 c C	61,87c C	77,34 c B	87,42 a A

CV = 3,924 %

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pela Tabela 4, percebe-se que a associação dos inseticidas com o fungicida interferiu no vigor das sementes nas épocas: zero, 60 e 120 dias, diferindo do observado por Takahashi & Cícero (1986). Contudo, o referido tratamento provocou melhoria na expressão do vigor das sementes ao longo do período de armazenamento, resultado este que equivale ao obtido por Oliveira et al. (1997).

Analisando cada época isoladamente verifica-se que as menores porcentagens de vigor foram obtidas nos tratamentos K-obiol + Sumigran e K-obiol + Sumigran + Captan, o que leva a suspeitar que a combinação de tais princípios ativos pode reduzir o desenvolvimento de plântulas sob condições adversas, imediatamente após o tratamento ou após um curto período de armazenamento. Destaca-se que no tratamento K-obiol + Sumigran + Captan foi obtida a menor porcentagem de vigor.

A Tabela 5 concentra os resultados referentes ao vigor médio das sementes de milho, obtidos pelo teste de frio, em função de diferentes épocas de avaliação e tratamento das sementes.

Tabela 5. Teste de frio: valores médios (%) obtidos em sementes de milho variedade AL 30, submetidas a diferentes tratamentos químicos (Paraguaçu Paulista, 2002).

Tratamentos	Período (em dias)			
	Zero	60	120	180
Testemunha	77,95 b B	78,97 b B	77,81 b B	86,49 a A
K-obiol	86,99 a A	89,94 a A	85,99 a A	86,42 a A
K-obiol + Sumigran	80,94 ab A	61,75 d B	81,98 ab A	79,39 b A
K-obiol + Sumigran + Captan	79,96 b AB	69,90 c C	76,39 b B	82,93 ab A

CV = 4,106 %

* As médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos pelo teste de frio (Tabela 5) confirmam que a mistura dos princípios ativos não contribuiu positivamente para a qualidade fisiológica das sementes, principalmente até os 60 dias de armazenamento. Através da observação dos valores de germinação e vigor, fica evidente a superioridade do tratamento K-obiol, após 180 dias de armazenamento, com um merecido destaque para a testemunha.

Registra-se que provavelmente as condições de armazenamento às quais as sementes foram submetidas não tenham sido favoráveis ao ataque de fungos ou à ocorrência de pragas de armazenamento em níveis suficientes para provocar danos mensuráveis pelos testes utilizados na avaliação da qualidade fisiológica das sementes. Vale lembrar que sementes de alto vigor apresentam baixa resposta ao tratamento químico.

O resultado obtido com relação ao uso de fungicida permite recomendá-lo apenas momentos antes da semeadura, caso haja a possibilidade de armazenar as sementes em condições que não favoreçam o desenvolvimento fúngico. Além dos efeitos sobre a qualidade fisiológica das sementes, o tratamento fungicida antes do armazenamento pode acarretar prejuízos as empresas produtoras de sementes em anos agrícolas em que a demanda por este insumo é reduzida, pois as sobras das sementes tornam-se inviáveis para a utilização animal.

É importante ressaltar que as menores porcentagens de germinação e vigor registrados no tratamento K-obiol + Sumigran + Captan podem ser atribuídos à presença do corante Vermelho Resin TGBA, uma vez que este pode ter interferido no processo de embebição das sementes. Para esclarecer tal fato há necessidade de maiores estudos para avaliação mais precisa sobre os possíveis efeitos negativos dos corantes.

CONCLUSÕES

Pelo exposto no presente trabalho é possível concluir que, para a cultivar de milho AL 30:

- As condições de armazenamento são primordiais na manutenção da qualidade fisiológica das sementes;
- O tratamento K-obiol + Sumigran mostrou-se o mais eficiente no controle dos insetos que causam danos à cultura armazenada, por um período de 180 dias;
- O tratamento fungicida não se justifica, em mistura com estes inseticidas, visto que a presença do mesmo e/ou do corante influenciou negativamente o controle dos insetos que atacam o milho armazenado e a germinação das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. Lansing, 1983. 88p. (Contribution, 32).

ÁVILA, C. J.; DEGRANDE, P. E.; GOMEZ, S. A. Insetos-pragas: reconhecimento, comportamento, danos e controle. In: EMBRAPA – Centro de Pesquisa Agropecuária Oeste. **Milho: informações técnicas**. Dourados: Embrapa CPAO. Circular Técnica, p.157-181, 1997.

BARROS, A. S. do R. Tratamento de sementes de milho com pó inerte. **Revista Brasileira de Sementes**. v.21, n.2, p. 64-69, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Portaria do Diretor do Departamento de Sementes, Mudanças e Matrizes de 13 de dezembro de 1991. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 18 de dezembro de 1991. Seção1, p.17.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 1980. 326p.

CARVALHO, R. P. L. Pragas do milho. In: PATERNIANI, E. (coord.) **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1978. p. 505-561.

KOMATSU, Y. H. **Tratamento inseticida e as qualidades fisiológicas de sementes de milho (*Zea mays* L.)** 1985. 87p. (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, 1985.

LUZ, W. C. da. **Novos fungicidas para tratamento de sementes de milho**. In: EMBRAPA – Trigo. **Comunicado Técnico Online**, dezembro 1999. n.30. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co30htm>. Acesso em: 05/02/2003.

MEDINA, P. F.; RAZERA, L. F.; ROSSETO, C. J. Armazenamento de sementes de amendoim tratadas com inseticidas e fungicidas. **Revista Brasileira de Sementes**. v.17, n.2, p. 236-242, 1995.

OLIVEIRA, J. A.; CARVALHO, M. L. M. de; VIEIRA, M. das G. G. C.; VON PINHO, E. V. R. Comportamento de sementes de milho colhidas por diferentes métodos, sob condições de armazém convencional. **Ciência e Agrotecnologia**. v.23, n.2, p. 289-302, 1999.

OLIVEIRA, J. A.; VIEIRA, M. das G. G. C.; VON PINHO, E. V. R.; CARVALHO, M. L. M. de. Comportamento de sementes de milho tratadas com fungicidas antes e após o armazenamento convencional. **Revista Brasileira de Sementes**. v.19, n.2, p. 208-213, 1997.

PEREIRA, O. A. P. Tratamento de sementes de milho no Brasil. In: MENTEN, J. O. M. (ed.) **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991. cap. 4/21, p. 271-280.

PEREIRA, O. A. P. Tratamento de sementes de milho. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, Campinas, 1986. *Palestras...* Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 145-148.

PINTO, N. F. J. de A. Tratamento químico de grãos de sorgo úmidos visando o controle de fungos de armazenamento. **Revista Brasileira de Armazenamento**. v.6, n.2, p. 55-59, 2001.

PINTO, N. F. J. de A. Avaliação da eficiência dos fungicidas Toyfluanid e Tolyfluanid + Carbendazim no tratamento de sementes de milho. **Ciência e Agrotecnologia**. v.24, n.2. p. 500-503, 2000.

PINTO, N. F. J. de A. Tratamento das sementes com fungicidas. In: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Tecnologia para produção de sementes de milho**. Sete Lagoas: Embrapa – CNPMS. Circular técnica 19, p. 43-47, 1993.

SANTOS, D. S.; SANTOS, J. P.; VILELA, E. R. Altos teores de CO₂ no controle de *Sitophilus zeamais* em milho. **Revista Brasileira de Armazenamento**. v.23, n.1, p.3-10, 1998.

SANTOS, J. P. Recomendações para o controle de pragas de grãos e de sementes armazenadas. In: BÜLL, L.T.; CANTARELLA, H. (ed.). **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p. 197-236.

SMIDERLE, O. J.; CÍCERO, S. M. Tratamento inseticida e qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**. v.20, n.2, p. 462-469, 1998.

TAKAHASHI, L. S. A.; CÍCERO, S. M. Efeitos da aplicação de inseticidas e fungicidas e suas associações na qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**. v.8, n.1, p. 85-100, 1986.

TOLEDO, F. F. de; MARCOS FILHO, J. **Manual da Sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 218p.

VALARINI, P. J.; ISSA, E.; BARROS, B. C.; OLIVEIRA, D. A. Efeito de fungicidas em tratamento de sementes de milho. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 5, Piracicaba, 1982. *Resumos...* Piracicaba, 1982. p.21.

VON PINHO, E. V. R.; CAVARIANI, C.; ALEXANDRE, A. D.; MENTEN, J. O. M.; MORAES, M. H. D. Efeitos do tratamento fungicida sobre a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho (*Zea mays* L). **Revista Brasileira de Sementes**. v.17, n.1, p.23-28, 1995.

WEBER, E. A. **Armazenagem Agrícola**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 333p.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – SANEST**. Pelotas: UFPel, 1984. 56p.