

TESTES COMPARATIVOS ENTRE LONAS PLÁSTICAS PARA EXPURGO*

T.B. Campos**, E.A. Bitran**, A.C. Rezende***, T. Ishizaki***

RESUMO

Neste trabalho teve-se em vista testar um novo tipo de lona plástica de polietileno com aditivos para a sua maior impermeabilidade, procurando apresentar uma nova alternativa no expurgo de cereais ensacados. Os testes abrangeram estudos comparativos entre esse novo tipo de cobertura com outras duas tradicionais lonas de PVC, de uso comum no tratamento de cereais. Esses estudos comparativos foram realizados em instalações da CEAGESP, em São Paulo, entre os meses de abril a junho de 1986, tendo como base o controle de infestações de *Sitophilus zeamais* Motschulsky, principal praga do milho armazenado. Os tratamentos com 3 tipos de lonas plásticas incluíram 2 dosagens de fosfina (2 e 4g por tonelada de cereal) e 2 períodos de exposição (72 e 96 horas). Os resultados apresentaram um completo controle dos estágios adultos da praga. O controle dos estágios imaturos de *S. zeamais* variou de 99,12 a 99,86% entre os tratamentos, não mostrando diferenças sensíveis no desempenho dos diferentes tipos de lona. De acordo com as condições experimentais, concluiu-se que a nova lona plástica de polietileno pode ser comparada em nível de eficiência com tradicionais lonas de PVC comumente empregadas no expurgo de cereais armazenados.

PALAVRAS-CHAVE: Lonas plásticas; *Sitophilus zeamais*; expurgo; cereais ensacados.

SUMMARY

COMPARATIVE FUMIGATION TESTS UNDER PLASTIC SHEETS - Comparative tests were performed with different types of plastic sheets to evaluate their efficiency in the fumigation of sacked grains with phosphine, aiming at control infestations of the maize weevil *Sitophilus zeamais* Motschulsky. Three types of plastic covers were considered, being a new polyethylene sheet compared with two traditional and well-known PVC sheets. Results showed a complete control of the adults of *S. zeamais* in all treatments. The difference observed in the control of pest immature stages was not expressive, varying between 99.12 and 99.86%. In conclusion, the new polyethylene sheet can be compared in level of efficiency with common used by PVC sheets.

KEY WORDS: Plastic sheets; *Sitophilus zeamais*; fumigation; sacked cereals.

INTRODUÇÃO

Entre as pesquisas desenvolvidas no Instituto Biológico, sempre estiveram em evidência os estudos de preservação de grãos armazenados devido à importância econômica representada por pragas que atacam cereais e outros produtos agrícolas durante o armazenamento.

Basicamente, em nossas condições de armazenamento, as medidas de controle de pragas que infestam os grãos armazenados consistem, especialmente, no expurgo dos grãos através de fumigantes e na aplicação de inseticidas de baixa toxicidade e prolongada ação residual.

Numa programação racional de controle de pragas de grãos armazenados, a fumigação é uma prática de caráter essencial que não deve ser omitida. BITRAN & CAMPOS (2) tiveram oportu-

nidade de destacar essa importância devida à fosfina.

A partir da década de 60, com o advento de nossa indústria de lençóis plásticos e com a introdução da fosfina no Brasil, passou-se a contar com condições mais favoráveis para a implantação de um programa de medidas de proteção de grãos ensacados.

Anteriormente, a fumigação de cereais e café ensacados era dificultada e restringida, em sua maior parte, a câmaras de expurgo de capacidade limitada, além da árdua e onerosa mão-de-obra no manuseio da sacaria. Outrossim, a fosfina, além de se afirmar como um fumigante eficaz, apresentava vantagens com a maior facilidade e relativa segurança em sua aplicação.

Deve-se salientar que os estudos que vêm sendo desenvolvidos por técnicos do Instituto

* Trabalho apresentado no II Congresso Brasileiro de Pós-colheita, 1989.

** Pesquisador Científico, Seção de Pragas das Plantas Alimentícias Básicas e Olerícolas, Instituto Biológico, C.P.7119, CEP 01064-970, São Paulo-SP. Bolsista do CNPq.

*** CEAGESP, C.P. 11616, CEP 05090-970, São Paulo - SP.

Biológico, com grande colaboração da CEAGESP, visam elaborar normas de recomendação técnica, como também oferecer novas alternativas de tratamento e conservação de produtos armazenados.

Com a finalidade de oferecer uma nova alternativa de cobertura plástica no expurgo de grãos ensacados, surgiu no mercado um novo tipo de lona plástica de polietileno com aditivos, para diminuir a sua permeabilidade aos gases fumigantes. Nesse sentido, foram programados testes comparativos entre esse novo tipo de cobertura com tradicionais lonas de PVC, comumente empregadas na fumigação de cereais ensacados. Nesses testes de expurgo sob cobertura de lonas plásticas utilizou-se a fosfina como fumigante, tendo-se como base para avaliação o controle do gorgulho do milho *Sitophilus zeamais* Motschulsky.

Esses tipos de lonas de polietileno com aditivos já haviam sido testados por SANTOS *et al.* (9), em confronto com outros tipos de lonas plásticas; porém, esse trabalho teve por finalidade o expurgo de milho em palha e sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos comparativos entre as lonas, com vista ao expurgo de cereais, foram efetuados em armazéns da CEAGESP em São Paulo, no decorrer do 2º trimestre de 1986, tendo em vista o controle de infestações de *Sitophilus zeamais*, principal praga do milho armazenado. Nesses estudos de preservação de grãos armazenados, procurou-se observar comparativamente a eficiência de lençóis plásticos Lonex* (base de polietileno e acrescido de aditivos para baixar a permeabilidade aos fumigantes), em relação a dois tradicionais tipos de lençóis laminados de PVC (cloreto de polivinila)**.

Como fumigante, foram empregadas pastilhas de fosfina***, nas dosagens de 2 e 4g de i.a. por tonelada de cereal. Os tratamentos foram realizados em dois períodos de exposição, sendo que, para cada período, utilizaram-se 9 pilhas de milho ensacado, condizentes às duas dosagens, e uma testemunha para cada um dos três tipos de lona. Cada pilha era formada por 126 sacos de milho, tendo por altura 6 sacos e totalizando 6.300kg de cereal.

Como base para a avaliação experimental, em cada um dos 6 sacos centrais foram introdu-

zidos dois tubos de vidro telados contendo milho infestado por *S. zeamais*, num total de 12 tubos por pilha e por tratamento. Após o expurgo, procedia-se à retirada dos tubos do interior dos sacos, peneirando-se os grãos de milho para separação e determinação do nível de mortalidade dos insetos adultos, através do confronto entre o material tratado e testemunha. Em seguida, recolocava-se o milho peneirado nos tubos para criação das formas imaturas sobreviventes, durante um período de 6 a 7 semanas. Decorrido esse período de criação, o cereal era novamente peneirado, registrando-se o número dos novos adultos emergidos nos frascos; essas novas emergências, ocorridas nos tubos submetidos ao expurgo, correspondiam aos estágios imaturos que sobreviveram ao tratamento. A avaliação da eficiência dos tratamentos sobre os estágios imaturos de *S. zeamais* era feita comparando-se o número de emergências ocorridas no material fumigado com o número de emergências observadas no material testemunha.

A temperatura média ambiente no decorrer dos testes de fumigação variou entre 19º e 23ºC. O teor de umidade dos grãos de milho situou-se, em média, entre 12,3 e 12,7%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos tratamentos efetuados, seja em relação às diferentes dosagens e tempos de exposição como em relação aos três tipos de lonas, houve 100% de controle dos adultos de *S. zeamais*.

Assim, as diferentes coberturas plásticas confrontadas mostraram-se igualmente eficazes, mantendo plenamente o controle dos adultos dessa praga. Esses resultados confirmam a sensibilidade do estágio adulto do gorgulho do milho à ação da fosfina, conforme observou-se em trabalhos de BITRAN (1), BITRAN & KASTRUP (3) e BITRAN *et al.* (4, 5, 6, 7). A tabela 1 apresenta os resultados relativos à eficiência dos tratamentos sobre os estágios imaturos de *S. zeamais*, reunindo as duas dosagens de fosfina, os dois tempos de exposição e os três tipos de lonas plásticas.

De acordo com os dados constantes da tabela 1, verificou-se ter ocorrido apenas uma pequena variação na eficiência dos tratamentos sobre as formas imaturas dos gorgulhos. Esses resultados são considerados normais e coerentes

* Produto comercial da ITAP S/A.

** Produzidos pela CASA BERNARDO e pela PISSOLETRO.

*** Produto comercial Gastoxin da CASA BERNARDO.

TABELA 1 — Dados percentuais de eficiência de diferentes tratamentos de fosfina no expurgo de milho ensacado sob cobertura de três tipos de lonas plásticas, tendo em vista o controle de estágios imaturos de *Sitophilus zeamais* Motschulsky (São Paulo, abril a junho de 1986).

Dosagens de fosfina e períodos de exposição	Tipos de lonas plásticas								
	LONEX*			PVC “A”**			PVC “B”***		
	nº de insetos emergidos		eficiência %	nº de insetos emergidos		eficiência %	nº de insetos emergidos		eficiência %
	material tratado	material testemunha		material tratado	material testemunha		material tratado	material testemunha	
2 g/ton/72 h	12	1753	99,32	9	1663	99,46	15	1708	99,12
4 g/ton/72 h	5	1753	99,71	7	1663	99,58	6	1708	99,65
2 g/ton/96 h	10	1418	99,29	4	1404	99,72	3	1233	99,76
4 g/ton/96 h	3	1418	99,79	2	1404	99,86	2	1233	99,84

* ITAP S/A

** CASA BERNARDO

*** PISSOLETRO

tes, tendo em vista que o nível de eficácia dos tratamentos com cada tipo de plástico aumenta embora ligeiramente, especialmente em conformidade com a elevação da dosagem.

Seguindo-se essa análise da tabela 1, pode-se afirmar que, na comparação entre as diferentes lonas de cobertura, os resultados observados foram bastante aproximados, sem haver diferenças sensíveis entre si, com ligeira predominância ora com um tipo de plástico, ora com outro, de acordo com o parâmetro apreciado (dosagens e tempo de exposição).

Apesar de não ter sido absoluto o controle das formas imaturas de *S. zeamais*, as lonas plásticas consideradas tiveram um desempenho semelhante, estando todas elas adequadas para serem utilizadas no expurgo de cereais ensacados. Essa observação de viabilidade de emprego das lonas abrange, também, o expurgo de milho em palha, tomando-se em consideração trabalho de SANTOS *et al.* (9), em que os autores aventam o uso alternativo de diferentes tipos de lonas plásticas no expurgo de milho em palha e sorgo, concluindo que a lona de polietileno com aditivos para a sua maior impermeabilidade, juntamente com as lonas de PVC, pode ser usada no expurgo do cereal, desde que sem furos e com suas margens bem vedadas.

Outrossim, cabe comentar que, embora atingindo um nível de controle consideravelmente alto, mesmo com o emprego da maior dosagem de fosfina e do maior tempo de exposição (4g/ton/96h) não se alcançou um índice máximo de eficiência entre os tratamentos, situando-se o controle entre 99,79 e 99,86%. Pelo que se pode depreender, em todos os tratamentos sobreviveram pequenos focos de infestação relativos aos estágios imaturos da praga.

Apesar de pequenos, tais focos de infestação podem induzir sinais de resistência do gorgulho do milho à fosfina, considerando-se que, anteriormente, menores dosagens do fumigante, aliadas a menores períodos de exposição, mostravam-se mais eficazes. Até o início da década de 80, as recomendações de técnicos do Instituto Biológico e da CEAGESP indicavam a aplicação de 1 g de fosfina/20 sacos/72 horas. A partir de estudos de BITRAN & KASTRUP (3), em 1981, passou-se a observar uma sensível queda da dosagem até então recomendada, tendo-se em consideração o desigual comportamento de populações de *S. zeamais*, procedentes de diferentes regiões do Estado de São Paulo, em relação ao fumigante. Esses indícios de resistência foram também caracterizados em outros ensaios, BITRAN *et al.* (5, 6, 7).

Em trabalho de TYLER *et al.* (10), relatava-se haver falhas no tratamento de cereais ensacados, concluindo-se que uma característica de resistência de pragas à fosfina estava sendo desenvolvida. Citam-se, ainda, estudos de HIND-MARSH & Mc FARLANE (8), que consideram que repetidas fumigações em condições onde não haja uma completa mortalidade das pragas podem induzir dos insetos o desenvolvimento de resistência aos fumigantes, inclusive à fosfina. WINKS *et al.* (11), em relação ao expurgo de grãos na Austrália, recomendam dosagens de fosfina acentuadamente maiores que as empregadas em nossas condições no expurgo de grãos ensacados, considerando possíveis problemas de resistência de pragas ao fumigante.

CONCLUSÕES

De acordo com as condições experimentais, concluiu-se o seguinte:

1. A lona de polietileno com aditivos para a sua maior impermeabilidade pode ser comparada em nível de eficiência com tradicionais lonas de PVC, comumente empregadas no expurgo de cereais armazenados.
2. Em face de indícios de resistência de estágios imaturos de *Sitophilus zeamais* à fosfina, especialmente em relação a infestações originárias do Estado de São Paulo, o expurgo de milho ensacado sob cobertura de lonas plásticas deve partir de dosagens de 2 g do fumigante por 20 sacos ou tonelada de cereal numa exposição, sempre que possível, superior a 72 horas. Temperaturas mais baixas demandam maiores dosagens e tempo de exposição mais prolongado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BITRAN, E.A. Ensaios de avaliação da ação da fosfina na fumigação de milho armazenado em silos. *Rev. Bras. Armaz.*, Viçosa, 3(3): 10-6, 1978.
2. BITRAN, E.A. & CAMPOS, T.B. A fumigação como medida fitossanitária básica no tratamento e conservação de milho armazenado. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 10., Sete Lagoas, 1974. *Anais*.p.105-7.
3. BITRAN, E.A. & KASTRUP, L.F.C. Ensaios de avaliação da ação da fosfina na proteção de grãos armazenados. In: SIMPÓSIO SOBRE O COMBATE DAS PRAGAS DOS GRÃOS ARMAZENADOS, 1., Porto Alegre, 1981. *Anais*.p.83-7.
4. BITRAN, E.A.; LAZZARINI, S.; MENDONÇA, P.P. Ação da fosfina sobre o gorgulho do milho em armazéns e silos. *Biológico*, São Paulo, 37:195-8, 1971.

5. BITRAN, E.A.; CAMPOS, T.B.; SANTIAGO, I.M.
Avaliação da ação da fosfina na proteção de sementes de milho em sacos de papel kraft multifoliados. *Rev. Bras. Sem.*, Brasília, **6**(3):51-60, 1984.
6. BITRAN, E.A.; CAMPOS, T.B.; SUPPLY FILHO, N.; ISHIZAKI, T.; RESENDE, A.C. Avaliação da eficiência de uma nova formulação de fosfina no expurgo de grãos armazenados. *Biológico*, São Paulo, **50**:149-56, 1984.
7. BITRAN, E.A.; CAMPOS, T.B.; RESENDE, A.C.; ISHIZAKI, T.; BERGMANN, E.C. Estudos comparativos sobre a eficiência de formulações de fosfina de fabricação nacional no expurgo de milho armazenado. *Biológico*, São Paulo, **51**:197-203, 1985.
8. HINDMARSH, P.S. & Mc FARLANE, J.A. A programmed approach to food storage improvements. *Trop. Stored Prod. Inf.*, **46**:3-9, 1983.
9. SANTOS, J.P.; MAIA, J.D.G.; CRUZ, I. Viabilidade do uso de diferentes tipos de lonas plásticas para expurgo de milho em palha e sorgo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 15., MACEIÓ, 1984. *Anais*. p.73-8.
10. TYLER, P.S.; TAYLOR, R.W.; REED, D.P. Insect resistances to phosphine fumigation in food warehouses in Bangladesh. *Int. Pest. Control*, **25**(1):10-3, 1983, *apud Trop. Stored Prod. Inf.*, **46**:iii, 1983.
11. WINKS, R.G.; BANKS, H.J.; WILLIAMS, P.; BENGSTON, M.; GREENING, H.G. Dosage recommendations for the fumigation of grain with phosphine. Canberra, Entomology Committee of Agriculture, 1980. 9p. (SCA Technical Report Series, 8).