

das fosforados. Por outro lado, observou-se uma ligeira redução na eficiência de todos os inseticidas nos testes realizados aos 180 dias após o tratamento. A ação dos inseticidas fenitrothion e malathion equivaliu à do pirimiphos metil, embora o malathion tenha sido utilizado em doses 5 vezes maiores.

Este trabalho de pesquisa deve continuar, porque novas amostras de insetos continuam sendo recebidas nos laboratórios do CNPMS. - *Jamilton Pereira dos Santos, Célio Vicente Abrantes.*

TABELA 106. Origem de amostras de carunchos do milho (*Sitophilus sp*) testadas quanto à resistência a inseticidas piretróides e fosforados. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

Regiões	Remeten- te	Número	Local de Coleta
		de Insetos	
1- Taiúva (Cravinhos), SP	Contibrasil	500	Armazém
2- Cravinhos, SP	Contibrasil	270	Campo
3- Casa Branca, SP*	CATI	500	Campo
4- Sta Cruz das Palmeiras, SP	Agroceres	500	Campo
5- São Simão, SP*	CATI	500	Campo
6- São Simão, SP	CATI	500	Armazém
7- Valentin Gentil, SP	CATI	500	Campo
8- Cajobi, SP	CATI	500	Campo
9- Olímpia, SP	CATI	500	Campo
10- Gastão Vidigal, SP	CATI	500	Campo
11- Araçatuba, SP*	CATI	500	Armazém
12- Ipuã, SP	Braskalb	70	Armazém
13- São José das Laranjeiras, SP	CATI	500	Campo
14- Sta Cruz do Sul, RS	Pioneer	485	Campo
15- Sta Cruz do Sul, RS	Pioneer	500	Armazém
16- Passo Fundo, RS	Braskalb	475	Armazém
17- Passo Fundo, RS	Braskalb	200	Campo
18- Não me Toque, RS	Agroceres	500	Campo
19- Nova Prata, RS	Agroceres	500	Campo
20- Ibirubá, RS	Agroceres	500	Campo
21- Três Arroios, RS	Agroceres	500	Campo
22- São Valentin, RS	Agroceres	500	Campo
23- Ipiacú, MG *	Agroceres	500	Campo
24- Capinópolis, MG	Agroceres	500	Armazém
25- Ubá, MG	Agroceres	500	Armazém
26- Patos de Minas, MG	Agroceres	500	Armazém
27- Janaúba, MG	Armazém	500	Campo
28- Pato Branco, PR	Agroceres	500	Armazém
29- Pato Branco, PR	Agroceres	500	Campo
30- Sto Antônio da Platina, PR*	Agroceres	500	Campo
31- Sto Antônio da Platina, PR	Agroceres	500	Campo
32- Andará, PR	Cargill	500	Campos
33- Goianésia, GO *	Agroceres	500	Campo
34- Goianésia, GO	Agroceres	500	Armazém
35- Santa Helena, GO	Agroceres	500	Armazém
36- Inhumas, GO*	Agroceres	500	Armazém
37- Caturá, GO	Agroceres	500	Campo
38- Jerônimo Monteiro, ES	Agroceres	500	Campo
39- Vera-rópolis, RS	EMATER		
	RS	200	Campo
40- Linhares	EMCAPA	500	Campo
41- S.J. Del Rey, MG	EMATER	500	Campo
42- Cochoeiro do Itapemerim, ES	EMATER	500	Campo
43- Ponta Grossa, PR	EMATER	500	Campo
44- Cosmorame, SP	CATI	500	Campo

*Insetos coletados de sementes tratadas com inseticida.

TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO COM INSETICIDAS APLICADOS ISOLADAMENTE OU EM MISTURA

Para a preservação de sua qualidade durante o período de armazenamento, a semente de milho precisa ser tratada com inseticida. Durante muitos anos, no Brasil, a semente foi protegida através do uso de inseticidas como DDT e aldrin, atualmente proibidos. Visando encontrar alternativas para o tratamento de sementes, alguns inseticidas piretróides e fosforados foram testados com relação ao controle de carunchos, *Sitophilus zeamais*, originados de criação em laboratório. Antes de receber os tratamentos contra insetos, todo o lote de sementes foi tratado com os fungicidas thiabendazole e o metalaxyl, além do corante rodamina. O tratamento das sementes foi realizado em Santa Cruz das Palmeiras, SP. As sementes foram divididas em 3 lotes, para armazenamento, em Sete Lagoas, MG, Santo Antônio da Platina, PR, e Santa Cruz do Sul, RS. A cada 3 meses as sementes foram amostradas aleatoriamente e enviadas aos laboratórios da EMBRAPA/CNPMS/; da USP/ESALQ; do IAPAR/PR e do Instituto Biológico/SP. Em cada local, os bioensaios foram realizados com infestação de sementes por 20 insetos. Foram realizadas 4 repetições por local. A mortalidade foi avaliada 7 dias após o contacto dos insetos com as sementes tratadas, sendo que a duração do ensaio foi de 18 meses. Pelos resultados, verificou-se que não houve diferença entre os locais de armazenamento das sementes. Observou-se, ainda, que os inseticidas aplicados isoladamente foram tão eficientes quanto as misturas (Tabela 107). Deve-se ressaltar, porém, que no CNPMS foram conduzidos estudos complementares utilizando populações de *Sitophilus sp.* de diferentes origens. Nesses ensaios, ficou evidente que somente os inseticidas pirimiphos-metil (16 ppm) e o malathion (40 ppm) propiciaram total controle dos insetos, independente da origem (Tabela 108). Pelos resultados, houve indicação de que o inseticida fosforado fenitrothion e os piretróides PP 321 e cipermethrina foram os menos eficientes, quando aplicados isoladamente. - *Jamilton Pereira Santos, Rodolfo Bianco, Otávio Nakano, Tércio Campos, Rosimeire Merlo.*

COMPATIBILIDADE DA MISTURA INSETICIDA E FUNGICIDA VISANDO O TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO

Dentre os fatores biológicos que depreciam a qualidade da semente durante o período de armazenamento, se inclui o ataque de insetos e fungos. Esses organismos são combatidos pela aplicação simultânea de inseticidas e fungicidas, que são produtos de naturezas químicas diferentes. Portanto, torna-se necessário averiguar a possibilidade de

TABELA 107. Eficiência de vários tratamentos com inseticidas e fungicidas para proteção de sementes de milho contra o ataque do caruncho (*Sitophilus zeamais*).¹ CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

Nº	Tratamentos ²	Dose (ppm)	Meses após o tratamento					
			3	6	9	12	15	18
01	Deltamethrina	2	100	100	100	100	100	84,41
02	Delt. + Pirimiphos-metil	2+8	100	100	100	100	100	100,00
03	Delt. + Pirimiphos-metil	2+16	100	100	100	100	100	100,00
04	Delt. + Malathion	2+20	100	100	100	100	100	100,00
05	Delt. + Malathion	2+40	100	100	100	100	100	100,00
06	Delt. + Fenitrothion	2+10	100	100	100	100	100	90,60
07	Delt. + Fenitrothion	2+20	100	100	100	100	100	97,81
08	Pirimiphos-metil	16	100	100	100	100	100	100,00
09	Malathion	40	100	100	100	100	100	100,00
10	Fenitrothion	20	100	99,22	44,96	59,32	37,44	18,07
11	PP 321	0,5	99,60	95,26	91,14	76,44	71,95	15,62
12	PP 321	1,0	99,20	94,45	91,51	78,92	59,98	13,28
13	Cipermethrina	5,0	99,24	99,26	99,37	96,02	91,77	43,94
14	Ciper. + Pirimiphos-metil	5+8	100	100	100	100	100	100,00
15	Ciper. + Pirimiphos-metil	5+16	100	100	100	100	100	100,00
16	Ciper. + Malathion	5+20	100	100	100	100	100	100,00
17	Ciper. + Malathion	5+40	100	100	100	100	100	100,00
18	Ciper. + Fenitrothion	5+10	100	100	100	100	95,96	72,00
19	Ciper. + Metalaxil	5+20	100	99,48	98,64	99,90	93,96	86,95
20	Thab. + Metalaxil	-	25,28	5,47	10,37	9,12	1,15	4,37
21	Testemunha	-	-	-	-	-	-	-

¹Eficiência calculada pela fórmula de Abbot; os valores representam média de 4 locais de avaliação.

²Todos os tratamentos com inseticidas incluem também 400 ppm de Rodamina e a mistura de Thiabendazole (450 ppm) + Metalaxyl (350 ppm).

ocorrer incompatibilidade da mistura, ou seja, um produto alterar a eficiência do outro. Este trabalho foi conduzido a partir de alguns inseticidas e fungicidas mais utilizados para tratamento de sementes, combinados em doses diferentes.

Foram conduzidos dois ensaios com tratamento de sementes de milho com inseticidas, aplicados isoladamente ou em mistura com fungicidas. A avaliação foi realizada infestando-se artificialmente uma amostra de semente com 20 gorgulhos e anotando-se a mortalidade 7 dias após a infestação. O primeiro ensaio foi executado em complementação a um ensaio anterior, no qual havia sido observada alguma possível incompatibilidade do inseticida fenitrothion com a mistura dos fungicidas thiabendazole + metalaxyl ou com alguns desses fungicidas isoladamente. Os resultados desse ensaio não confirmaram aqueles do anterior e comprovaram que não há incompatibilidade dos fungicidas thiabendazole e metaloxyl com os inseticidas deltamethrin, fenitrothion, pirimiphos-metil e malathion (Tabela 109). Apenas deve-se ressaltar que nesse ensaio o efeito dos inseticidas foi testado em relação a duas raças de *Sitophilus zeamais*, tendo sido observado que uma das raças não foi combatida adequadamente pelo inseticida deltamethrin, quer tenha esse produto sido aplicado isoladamente ou em mistura com fungicidas. O segundo ensaio foi conduzido a partir de um grupo de fungicidas em combinação com o inseticida pirimiphos-metil ou com a mistura deltamethrin + malathion. Foi constatado que os inseticidas e fungicidas testados foram compatíveis entre si, exceto quando o fungicida procloraz esteve presente, sugerindo que esse fungicida afeta negativamente o efeito dos inseticidas fosforados testados para combate do *Sitophilus zeamais* (Tabela 110). - *Jamilton Pereira dos Santos, Nicésio Fildelfo Jansen de Almeida Pinto.*

TABELA 108. Eficiência de vários tratamentos com inseticidas e fungicidas para proteção de sementes de milho contra o ataque do caruncho, *Sitophilus zeamais*, originados de várias regiões brasileiras. Sementes armazenadas em Sete Lagoas, MG. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

Nº	Tratamentos ¹	Dose (ppm)	Origem dos insetos e meses após o tratamento (média)				
			Sta. C. Sul (6-9-12-15)	Jacarezinho (armazém) (6-9-12-15)	P. Grossa (12-15)	C. Itapemirim (12-15)	Jacarezinho (Campo) (12-15)
01	Deltamethrina		39,67	12,07	100,00	100,00	100,00
02	Delt. + Pirimiphos-metil	2+8	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
03	Delt. + Pirimiphos-metil	2+16	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
04	Delt. + Malathion	2+20	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
05	Delt. + Malathion	2+40	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
06	Delt. + Fenitrothion	2+10	85,15	67,46	100,00	100,00	100,00
07	Delt. + Fenitrothion	2+20	82,50	75,76	100,00	100,00	100,00
08	Pirimiphos-metil	16	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
09	Malathion	40	100,00	100,00	100,00	100,00	100,009
10	Fenitrothion	20	37,60	44,94	37,08	54,29	32,80
11	PP 321	0,5	6,82	0,00	94,15	100,00	90,25

TABELA 108. Continuação.

Nº	Tratamentos ¹	Dose (ppm)	Origem dos insetos e meses após o tratamento (média)				
			Sta.C.Sul (6-9-12-15)	Jacarezinho (armazém) (6-9-12-15)	P.Grossa (12-15)	C.Itapemirim (12-15)	Jacarezinho (Campo) (12-15)
12	PP 321	1,0	11,48	0,32	84,90	71,89	82,48
13	Cipermethrina	5,0	11,47	0,63	98,70	98,71	98,74
14	Ciper.+ Pirimiphos-metil	5+ 8	99,68	100,00	100,00	100,00	100,00
15	Ciper.+ Pirimiphos-metil	5+16	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
16	Ciper.+ Malathion	5+20	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
17	Ciper.+ Malathion	5+40	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
18	Ciper.+ Fenitrothion	5+10	28,93	33,13	100,00	100,00	100,00
19	Ciper.+ Metalaxil	5+20	49,95	61,43	100,00	100,00	100,00
20	Thab.+Metalaxil	-	26,84	0,31	0,00	8,91	3,15
21	Testemunha	-	-	-	-	-	-

¹Todos os tratamentos com inseticidas incluem também 400 ppm de Rodamina e a mistura de Thiabendazole (450 ppm) + Metalaxil (350 ppm).

TABELA 109. Porcentagem de mortalidade observada em duas raças de *Sitophilus zeamais* submetidas ao contato com sementes em mistura com fungicida. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

Ordem	Inseticidas	ppm	Fungicidas ¹	raça 1 ¹	raça 2
1	Fenitrothion (20 ml/t)	10	-	98,09	100
2	"	10	Metalaxyl	100	100
3	"	10	Thiabendazol	90,35	100
4	"	10	Captan	98,09	100
5	"	10	Thiran	90,35	100
6	"	10	Met. + Thiab.	100	100
7	Fenitrothion (40ml/t)	20	-	100	100
8	"	20	Metalaxyl	100	100
9	"	20	Thiabendazol	100	100
10	"	20	Captan	100	100
11	"	20	Thiran	100	100
12	"	20	Met. + Thiab.	100	100
13	Deltamethrin (40ml/t)	1	-	100	0
14	"	1	Met. + Thiab.	100	7,00
15	Deltamethrin (80ml/t)	2	-	100	33,32
16	"	2	Met. + Thiab.	100	99,32
17	Pirimiphos Metil (16ml/t)	8	-	100	100
18	"	8	Met. + Thiab.	100	100
19	Pirimiphos Metil (32ml/t)	16	-	100	100
20	"	16	Met. + Thiab.	100	100
21	Malathion (40ml/t)	20	-	100	100
22	"	20	Met. + Thiab.	100	100
23	Malathion (80ml/t)	40	-	100	100
24	"	40	Met. + Thiab.	100	100
25	Testemunha	-	-	0	0

¹Metalaxil 300ppm - 857,14g/t

Thiabendazole 150ppm - 250,00g/t

Captan 320ppm - 640,00g/t Thiran 500ppm - 714,28g/t

²Raça 1-coletada em Sete Lagoas, MG.

Raça 2-coletada em Jacarezinho, PR.

RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE MILHO AO ATAQUE DO CARUNCHO, *Sitophilus zeamais*

O inseto *Sitophilus zeamais* é o maior causador de dano aos grãos de milho durante o armazenamento. O conhecimento do grau de resistência do grão ao ataque desse inseto auxilia na determinação da necessidade de controle.

A maior ou menor resistência do grão de milho ao ataque dos insetos depende de um conjunto de características, como, por exemplo: o empalhamento, o pericarpo e o endosperma. O bom empalhamento do milho antes da colheita e durante o armazenamento contribui significativamente para a redução do ataque de insetos-pragas de grãos. A cobertura e o fechamento das palhas formam uma barreira mecânica que os insetos têm dificuldade de vencer. Com relação ao pericarpo, acreditava-se que ele poderia constituir uma importante barreira, dificultando a realização da postura pela fêmea do inseto. Entretanto, tem sido observado que igual número de ovos são postos tanto em grãos de genótipos resistentes como de susceptíveis. Portanto, não tem sido possível identificar genótipos cujo pericarpo resista à penetração dos insetos. Tampouco tem sido observada alta mortalidade de insetos adultos em genótipos resistentes. No que diz respeito ao endosperma, pode-se dizer que o verdadeiro mecanismo de resistência do grão deve atuar no processo de desenvolvimento da larva em seu interior, ao alimentar-se do mesmo. Esse mecanismo de resistência pode estar associado a características físicas e/ou químicas ou nutricionais existentes no endosperma. Já é bem conhecido que grão duros são mais resistentes que grãos macios. Porém, essa regra não é sempre verdadeira e, provavelmente, outros fatores são igualmente ou mais importantes que a dureza do grão. Quando ocorre o mecanismo de resistência denominado antibiose, o inseto tem sua biologia afetada quando ele se alimenta de grãos resistentes. Como conse-

TABELA 110. Efeito da combinação de vários fungicidas com o pirimiphos metil e desses fungicidas com a mistura de deltamethrin + malathion, no controle de *Sitophilus zeamais*, originado de duas regiões. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

Nº Trat.	Fungicida Ingrediente ativo	Dose (ppm)	Inseticida Ingrediente ativo	Dose (ppm)	Origem dos insetos	
					Sete Lagoas, MG (Laboratório) (17 meses)	Jacarezinho, PR (Armazém) (18 meses)
01	Thiabendazole + Metalaxyl	150+100	Pirimiphos-metil	15	100	100
02	Thiabendazole + Metalaxyl	150+200	Pirimiphos-metil	15	100	100
03	Thiabendazole + Metalaxyl	150+300	Pirimiphos-metil	15	100	100
04	Thiabendazole + Metalaxyl	150+400	Pirimiphos-metil	15	100	100
05	Thiran	1000	Pirimiphos-metil	15	100	100
06	Thiran	500	Pirimiphos-metil	15	100	100
07	Thiran	200	Pirimiphos-metil	15	100	100
08	Thiran + Thiabendazole	500+150	Pirimiphos-metil	15	100	100
09	Captan	280	Pirimiphos-metil	15	100	100
10	Procloraz	500	Pirimiphos-metil	15	22,07	7,59
11	Sem fungicida	-	Pirimiphos-metil	15	100	100
12	Thiabendazole + Metalaxyl	150+100	Delt. + Malathion	2+8	100	100
13	Thiabendazole + Metalaxyl	150+200	Delt. + Malathion	2+8	100	94,93
14	Thiabendazole + Metalaxyl	150+300	Delt. + Malathion	2+8	100	100
15	Thiabendazole + Metalaxyl	150+400	Delt. + Malathion	2+8	100	98,73
16	Thiran	1000	Delt. + Malathion	2+8	100	100
17	Thiran	5000	Delt. + Malathion	2+8	100	100
18	Thiran	200	Delt. + Malathion	2+8	100	100
19	Thiran + Thiabendazole	500+150	Delt. + Malathion	2+8	100	100
20	Captan	280	Delt. + Malathion	2+8	100	100
21	Procloraz	500	Delt. + Malathion	2+8	100	100
22	Sem fungicida	-	Delt. + Malathion	2+8	100	100
23	Test. sem fungicida	-	Sem inseticida	-	-	-

qüência, menor número de insetos será produzido e maior tempo será necessário para completar o ciclo biológico. Entre os genótipos testados (Tabela 111), incluíram-se algumas cultivares comerciais, outras em fase de melhoramento no CNPMS e também o IAC-I-O2 IV e Yellow Flint-HeO2. Do conjunto de genótipos destacam-se as cultivares comerciais BR 106 e o BR 451, esta última de cor branca, com valor nutritivo 85% superior ao do milho comum.

TABELA 111. Identificação e características dos genótipos avaliados, quanto à resistência a *Sitophilus zeamais*. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

Identificação no CNPMS	Denominação	Tipo ¹	Teor de umidade
BR 105	Swan normal	F	16,4
BR 106	Tuxpeno Brasx Tuxp. 1 normal	D	16,6
BR 107	Cateto Brasx Cateto Colômbia normal	F	14,2
BR 451	População 64 Blanco Dentado-2 QPM (Tropical)	D	14,6
CMS 22	Amarillo del Bajío normal	D	15,6
CMS 452	População 62 White Flint QPM	F	15,3
CMS 458	Amarillo Cristalino QPM	F	15,6
CMS 467	Amarillo del Bajío QPM	D	15,3
IAC I-O2 - IV	Opaco-2	D	13,5
Yellow Flint HeO2	Opaco-2	F	14,3

¹F: Flint D: Dentado

Partindo-se de uma infestação de 20 fêmeas e 10 machos, durante 15 dias, em amostras de 100g de grãos a 27 °C e 70% U.R, avaliou-se o comportamento dos genótipos mediante um Índice de Susceptibilidade (IS). Esse índice é determinado pelo número total de insetos nascidos numa primeira geração, a partir de um número fixo de casais e pelo período médio para a progênie completar o ciclo biológico de ovo a adulto. O período médio (P \bar{x}) é obtido pela seguinte expressão.

$$P\bar{x} = \frac{E(x,y)}{E_x}$$

onde:

P \bar{x} = período médio de desenvolvimento

x = nº de insetos nascidos diariamente

y = nº de dias a partir da infestação

$$\text{O IS é obtido pela expressão: } IS = \frac{(\log_e E(x)) 100}{P\bar{x}}$$

Quanto maior o valor do IS, mais susceptível é o genótipo. Dentre as cultivares testadas, a BR 106 obteve o me-