

TRATAMENTO DE SEMENTES, USO DE FUNGICIDAS E QUALIDADE SANITÁRIA DE GRÃOS

Nicésio Filadelfo Janssen de Almeida Pinto⁽¹⁾

Introdução

Os principais fungos que infestam ou infectam as sementes de milho, no Brasil, são *Fusarium moniliforme* e *Cephalosporium* sp., em campo de produção de sementes; e *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., em armazéns. Contudo, tem sido demonstrado que esses fungos normalmente não afetam a germinação das sementes de milho (Pinto et al., 1992; Pinto, 1993; 1996; 1997a; 1998), mas *Fusarium moniliforme* pode inibir o desenvolvimento da raiz de plântulas de milho (Futrell & Kilgoore, 1969).

O tratamento de sementes visa, principalmente, a proteção contra fungos do solo, notadamente espécies dos gêneros *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* e *Stenocarpella* [= *Diplodia*] (Pinto, 1993), as quais podem causar podridões de sementes, morte de plântulas em pré e pós-emergência, e podridões radiculares, o que promove a formação de um estande irregular. Adicionalmente, os fungos sobreviventes na resteva, como *Fusarium graminearum*, *Stenocarpella maydis*, *Colletotrichum graminicola* e *Bipolaris maydis* (= *Helminthosporium maydis*) podem causar o tombamento de plântulas de milho (Nazareno, 1982). Por outro lado, para fungos como *Stenocarpella maydis*, *Stenocarpella macrospora* e *Colletotrichum graminicola*, associados às sementes, têm sido demonstrada patogenicidades às sementes de milho.

Vários fatores podem estar contribuindo para o aumento na incidência de doenças na cultura do milho: o aumento da área cultivada; o aumento do número de cultivares comerciais com diferentes níveis de resistência às doenças; o manejo inadequado de água em plantios sob pivô ou na aspersão convencional, os plantios diretos de milho sobre restos culturais de milho e os plantios consecutivos de milho durante o ano todo; os quais podem contribuir para aumentos significativos de patógenos (Pinto et al., 1997). No manejo integrado de doenças do milho, uma medida que tem sido incrementada, nos últimos anos, é o controle químico de doenças fúngicas foliares, entre elas, a queima por turicum (*Exserohilum turicum*), a cercosporiose (*Cercospora zae-maydis*), as ferrugens comum (*Puccinia sorghi*), polissora (*Puccinia polyspora*) e branca ou tropical (*Physopella zae*), bem como a mancha branca ou feosferia (*Phaeosphaeria maydis*). Para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, até o presente momento, o agente

⁽¹⁾ Eng. Agrôn., Doutor em Agronomia, Núcleo de Fitossanidade - NFIT, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: nicesio@cnpms.embrapa.br

etiológico da mancha branca ou feosferia é o fungo *Phaeosphaeria maydis*, com cinco produtos comerciais registrados para o controle desse patógeno.

Os grãos de milho podem ser danificados por fungos em duas condições específicas, isto é, em pré-colheita (podridões de espigas com a formação de grãos ardidos) e em pós-colheita dos grãos, durante o beneficiamento, o armazenamento e o transporte (grãos mofados ou embolorados). No processo de colonização dos grãos, muitas espécies denominadas de fungos toxigênicos, podem além de causar danos físicos (descolorações dos grãos, reduções nos conteúdos de carboidratos, de proteínas e de açúcares totais) produzir substâncias tóxicas denominadas de micotoxinas. É importante ressaltar que, a presença do fungo toxigênico não implica necessariamente na produção de micotoxinas, as quais estão intimamente relacionadas à capacidade de biossíntese do fungo e das condições ambientais predisponentes, como em alguns casos, da alternância das temperaturas diurna e noturna.

Os grãos ardidos são o reflexo das podridões de espigas, causadas principalmente pelos fungos presentes no campo: *Stenocarpella maydis*, *Fusarium verticillioides* (= *Fusarium moniliforme*), *Gibberella zaeae*, *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. (Silva & Menten, 1997) e constituem-se, atualmente, num dos principais problemas de qualidade do milho, devido à possibilidade da presença de micotoxinas, tais como aflatoxinas, zearalenona, vomitoxinas e outras (Kinoshita, 1998). As perdas qualitativas por grãos ardidos são motivo de desvalorização do produto e uma ameaça à saúde dos rebanhos ou mesmo humana (Caldasso et al., 1998). Como padrão de qualidade têm-se, em algumas agroindústrias, a tolerância máxima de 6% para grãos ardidos em lotes comerciais de milho (Menegazzo, 1998). Lotes de milho com 5% ou mais de grãos infectados por *Fusarium* foram suficientes para causar problemas alimentares em suínos (Lazzari, 1995). Por outro lado, há trabalhos mostrando diferença significativa entre cultivares de milho em relação à produção de grãos ardidos (Pinto, 2000; 2001a; 2001b, 2007).

1. Tratamento fungicida das sementes

Os principais requisitos para um fungicida destinado ao tratamento das sementes são que ele seja tóxico aos patógenos, não fitotóxico, não acumulável no solo, que tenha alta persistência nas sementes, grande capacidade de aderência às sementes e cobertura das mesmas, ser compatível com inseticidas, ser efetivo sob diferentes condições agroclimáticas, ser seguro para os operadores durante o manuseio e a semeadura, não deixar resíduos nocivos na planta e ser economicamente viável.

Quanto ao modo de ação, os fungicidas utilizados no tratamento das sementes de milho podem ser classificados em desinfestante, desinfestante, protetor e erradicante. O fungicida com ação desinfestante atua no controle dos patógenos localizados dentro das sementes (endosperma e embrião) ou nos tecidos do pericarpo. Os patógenos

infectantes são controlados por fungicidas de ação sistêmica, os quais são absorvidos e difundem-se dentro das sementes (p.ex., thiabendazol). O fungicida com ação desinfestante atua no controle do patógeno que está localizado externamente, na superfície das sementes. Para a desinfestação das sementes de milho, destacam-se o captan, o thiram, o quintozeno e o tolylfluanid. O fungicida com ação protetora é aquele que protege as sementes e as plântulas contra o ataque dos fungos das sementes e do solo. O fungicida com ação erradicante é aquele que elimina o patógeno que está associado às sementes, quer seja fungo infectante ou infestante. Ressalta-se que os fungicidas sistêmicos podem atuar como desinfestantes e erradicantes.

Em geral, a dose do fungicida é determinada em testes realizados em solos com teor de matéria orgânica variando de médio a baixo. Portanto, para semeaduras realizadas em solos com alto teor de matéria orgânica, a dose recomendada do fungicida pode não ser suficiente para proteger as sementes contra os fungos durante o processo de germinação, devido ao maior potencial de patógenos nesse tipo de solo. Para essa condição, a dose do fungicida deve ser avaliada.

A dose do fungicida depende também da localização do inóculo na semente, da quantidade do inóculo, da área geográfica onde será realizada a semeadura, das condições físicas das sementes e da formulação do fungicida. O aumento da dose do fungicida poderá aumentar o controle de patógenos, mas esse aumento será limitado pela fitotoxicidade, pelo custo da dose efetiva, pela aderência e cobertura do fungicida. Não é verdadeiro que o uso de dose maior que a recomendada resultará em melhor controle do patógeno.

As sementes, quando tratadas com fungicida de comprovada eficiência, ficam protegidas contra os patógenos por elas transmitidos e contra os patógenos habitantes do solo. Isso propicia maior índice de emergência das plântulas, garantindo alto estande da cultura. O tratamento das sementes com fungicida é indicado quando: a) quando as sementes são destinadas à formação de campo de produção de sementes; b) quando se quer uma uniformidade de estande; c) quando houver possibilidade da germinação ser retardada devido às condições desfavoráveis de solo frio, seco ou úmido; d) em áreas de plantio direto com o milho como cultura anterior; e) quando a infecção fúngica for a razão da baixa germinação; e f) quando os patógenos transmitidos pelas sementes representarem uma ameaça para a produção de grãos ou de sementes de milho.

A seleção do fungicida e a segura identificação do fungo na semente ou no solo são de fundamental importância, e devem ser fundamentadas em resultados da pesquisa. Deve-se verificar no rótulo do produto para quais fungos o fungicida está indicado. Esse procedimento evita a utilização de fungicida ineficiente contra um determinado fungo. Por exemplo, o fungicida thiabendazol não apresenta eficiência no controle de *Pythium* spp., mas é eficiente no controle de *Fusarium* spp. O fungicida metalaxyl é de alta eficiência no controle de *Pythium* spp., mas

não controla outros fungos. O quintozeno é muito eficiente no controle de *Rhizoctonia* spp., mas sem efeito em relação a *Fusarium* spp.

Para o controle de fungos do solo ou daqueles veiculados pelas sementes, tem sido verificado que as sementes de alto vigor não respondem ao tratamento com fungicidas e aquelas de baixo vigor são praticamente insensíveis. Apenas as sementes de médio vigor respondem ao tratamento com fungicidas.

O mercado brasileiro dispõe atualmente dos seguintes fungicidas para o tratamento das sementes de milho, como relacionados no Quadro 1.

2. Uso de fungicidas na cultura

A queima da folha do milho causada por *Exserohilum turcicum* (*Helminthosporium turcicum*, *Setosphaeria turcica*) constitui um dos problemas fitossanitários que muito afeta a cultura do milho. De acordo com Issa (1983), a aplicação dos fungicidas maneb + Zn, captafol e chlorotalonil em plantas de milho pipoca foi eficiente no controle de *E. turcicum*, sendo que o controle da doença incrementou a produção em até 66,0 %.

Galli et al. (1993) aplicaram Folicur 250 PM (tebuconazol), nas doses de 0,75 e 1,0 kg do produto comercial.ha⁻¹, via pulverização foliar, para o controle da ferrugem polissora do milho, causada por *Puccinia polyspora* e observaram que este fungicida reduziu significativamente o número de pústulas por folha.

De acordo com Pinto (1999), o controle efetuado por mancozeb sobre a mancha foliar do milho provocada por *Phaeosphaeria maydis* resultou em aumento de 63,1 % na produção de grãos em relação à testemunha sem fungicida. Segundo Pinto (1997b), o fungicida tebuconazol foi eficiente no controle da queima de *Exserohilum turcicum* e da ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi*); enquanto que o mancozeb foi eficiente no controle da mancha foliar por *Phaeosphaeria maydis*.

No controle químico da cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*) em milho, no Brasil, Carneiro et al. (2003) reportam ganhos de rendimentos de 8,2 a 31,3%, obtidos com aplicações dos fungicidas tebuconazol, tebuconazol + triadimenol e propiconazol + trifloxystrobina. Horst et al. (2003) relatam que azoxystrobina, propiconazol, flutriafol, trifloxystrobina + propiconazol, tebuconazol e pyraclostrobina + epoxiconazol reduziram significativamente a severidade dessa doença. Ainda segundo Fantin et al. (2003), os fungicidas carbendazim + fluquinconazol + óleo e carbendazim, seguidos por carbendazim + tebuconazol e pyraclostrobina + epoxiconazol também foram eficientes.

Quadro 1. Fungicidas registrados no MAPA para tratamento de sementes de milho. 2007.

Produto Comercial (PC)	Ingrediente Ativo	Fungos controlados	Dose do PC
Captan SC	Captana	<i>Aspergillus</i> spp. <i>Acremonium strictum</i> <i>Penicillium oxalicum</i> <i>Stenocarpella maydis</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Fusarium moniliforme</i>	250ml.100kg ⁻¹
Captan 200 FS	Captana	<i>Pythium</i> spp. <i>Rhizoctonia solani</i>	375ml. 100kg ⁻¹
Captan 500 TS	Captana	<i>Fusarium moniliforme</i>	300g.100kg ⁻¹
Captan750 TS	Captana	<i>Fusarium moniliforme</i> <i>Stenocarpella maydis</i> <i>Colletotrichum graminicola</i> <i>Pythium</i> spp.	160g.100kg ⁻¹
Euparen M 500 WP	Tolilfluanida	<i>Aspergillus</i> spp. <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Penicillium oxalicum</i>	150g.100kg ⁻¹
Tecto 100	Tiabendazol	<i>Aspergillus</i> spp. <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Penicillium digitatum</i> <i>Penicillium oxalicum</i>	100-200g.100kg ⁻¹
Thiram 480 TS	Thiram	<i>Acremonium strictum</i> <i>Aspergillus</i> spp. <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Penicillium oxalicum</i> <i>Rhizopus</i> spp.	300ml.100kg ⁻¹
Mayran	Thiram	<i>Fusarium moniliforme</i> <i>Stenocarpella maydis</i>	200-300g.100kg ⁻¹
Sementiram 500 SC	Thiram	<i>Rhizoctonia solani</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Pythium</i> spp.	350ml.100kg ⁻¹
Vitavax-Thiram 200 SC	Carboxina + Thiram	<i>Acremonium strictum</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Penicillium oxalicum</i>	250-300ml.100kg ⁻¹
Vitavax-Thiram WP		<i>Acremonium strictum</i> <i>Aspergillus</i> spp. <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Penicillium oxalicum</i>	250-400g.100kg ⁻¹
Maxim	Fludioxonil	<i>Fusarium moniliforme</i>	150ml.100kg ⁻¹
Maxim XL	Fludioxonil+Metalaxy-M	<i>Fusarium moniliforme</i> <i>Pythium aphanidermatum</i>	100-150ml.100kg ⁻¹
Maxim XL Professional	Fludioxonil+Metalaxy-M	<i>Fusarium moniliforme</i> <i>Pythium aphanidermatum</i>	150ml.100kg ⁻¹

Fonte: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

Adicionalmente, Juliatti et al. (2002) avaliando a eficácia de fungicidas em diferentes épocas de aplicação e em diferentes híbridos, observaram que em relação ao índice benefício, o azoxystrobina foi o mais eficiente no controle da cercosporiose. Segundo Morandi et al. (2002), em quatro e três aplicações a intervalos quinzenais, os fungicidas Priori, Palisade, Belkute, Opera e Juno reduziram significativamente a severidade da *Cercospora zeae-maydis*. Em duas e uma aplicação, apenas Opera e Priori reduziram a doença. Ottoni et al. (2002) avaliaram a eficácia dos fungicidas tebuconazol, triadimenol + tebuconazol, HEC 5725 + tebuconazol e trifloxystrobina. Os resultados mostraram correlação negativa entre severidade da doença e produção, e todos os tratamentos reduziram significativamente o índice de doença. De acordo com Brandão et al. (2002), o melhor desempenho no controle dessa doença foi obtido em aplicações com azoxystrobina, propiconazol ou difenoconazol aos 45 e 60 dias após o plantio, tanto para híbridos de resistência intermediária quanto para híbridos suscetíveis.

Ramos et al. (2001) relatam que pulverização com Priori (azoxystrobina) na dose de 375 mL/ha apresentou a menor severidade da cercosporiose e produtividade superior aos tratamentos com Cercobin (tiofanato metílico), Tilt (propiconazol), e Score (difenoconazol), com ganho de 52,33 sacos/ha em relação à testemunha. Segundo Brandão et al. (2001) o fungicida azoxystrobina foi o mais eficiente no controle dessa doença, podendo-se adotar uma aplicação única aos 60 dias após o plantio.

Segundo Pinto et al. (2004), os fungicidas propiconazol, difenoconazol, azoxistrobina e tebuconazol foram eficientes no controle da cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*) do milho e, a aplicação destes produtos garantiram significativamente a produção de grãos.

Os fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, para o controle de doenças foliares da cultura do milho, estão relacionados no Quadro 2.

3. Qualidade Sanitária de grãos

Os grãos ardidos em milho são o reflexo das podridões de espigas, causadas principalmente pelos fungos presentes no campo: *Stenocarpella maydis* (*Diplodia maydis*), *Stenocarpella macrospora* (*Diplodia macrospora*), *Fusarium verticillioides* (= *Fusarium moniliforme*), *F. subglutinans*, *F. graminearum*, *F. sporotrichioides* e *Gibberella zaeae*. Ocionalmente, no campo, há produção de grãos ardidos pelos fungos *Penicillium oxalicum*, *P. digitatum*, *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*. Os fungos *F. graminearum*, *F. sporotrichioides* e *Stenocarpella maydis* são mais freqüente nos Estados do sul do Brasil; e *Fusarium verticillioides*, *F. subglutinans* e *Stenocarpella macrospora* nas demais regiões produtoras de milho. A produção de grãos ardidos, em ensaio de milho safrinha, com 78 cultivares de milho está relacionada na Tabela 1.

Quadro 2. Fungicidas registrados no MAPA para o controle de doenças foliares da cultura do milho. 2007.

Fungo controlado	Produto Comercial (PC)	Produto Técnico	Dose do PC
<i>Puccinia sorghi</i>	Constant	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
	Elite	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
	Folicur 200 CE	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
	Triade	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
	Stratego 250 EC	Propiconazol + Trifloxistrobina	0,8 L.ha ⁻¹
<i>Puccinia polysora</i>	Comet	Piraclostrobina	0,6 L.ha ⁻¹
	Constant	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
	Elite	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
	Folicur 200 CE	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
	Triade	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
	Opera	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,75 L.ha ⁻¹
<i>Physopella zae</i>	Nativo	Trifloxistrobina + Tebuconazol	0,6-0,75 L.ha ⁻¹
	Tilt	Propiconazol	0,5 L.ha ⁻¹
<i>Phaeosphaeria maydis</i>	Comet	Piraclostrobina	0,6 L.ha ⁻¹
	Opera	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,75 L.ha ⁻¹
	Stratego 250 EC	Propiconazol + Trifloxistrobina	0,8 L.ha ⁻¹
	Priori Xtra	Azoxistrobina + Ciproconazol	0,3 L.ha ⁻¹
	Náutico	Trifloxistrobina + Tebuconazol	0,75 L.ha ⁻¹
<i>Cercospora zae-maydis</i>	Stratego 250 EC	Propiconazol + Trifloxistrobina	0,6 L.ha ⁻¹
	Priori Xtra	Azoxistrobina + Ciproconazol	0,3 L.ha ⁻¹
	Constant	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
<i>Exserohilum turicum</i>	Elite	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
	Folicur 200 CE	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
	Triade	Tebuconazol	1,0 L.ha ⁻¹
	Tilt	Propiconazol	0,5 L.ha ⁻¹

Fonte: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

Tabela 1. Porcentagem de grãos ardidos em cultivares de milho, oriundos da safrinha 2001, de ensaio conduzido pela Coopervale, Palotina, PR. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, 2001.

Tratamento	Cultivar	Ardidos*	Tratamento	Cultivar	Ardidos*
1	AG-9050	6,2	40	AS-2001 7	1,0
2	AG-9010	3,3	41	AGN-3180	3,4
3	AS-1544	0,2	42	BR-3123	0,7
4	AGN-3050	1,2	43	PL-6440	4,9
5	A-2005	0,3	44	CD-302	1,9
6	DKB-440	2,2	45	CDX-T 195	2,7
7	DKB-770	2,4	46	DKB-350	1,5
8	DKB-909	3,4	47	MASTER	1,1
9	DKB-901	2,0	48	EXCELER	0,6
10	FLASH	0,9	49	P-3021	3,4
11	D-766	2,1	50	Z-8330	3,0
12	AG-6016	0,9	51	Z-8440	1,1
13	AGN-3150	3,2	52	CO-32	2,3
14	PL-6001	4,9	53	Z-8550	2,4
15	DOMINIUM	5,1	54	BRS-3133	1,5
16	SHS-5050	1,4	55	BRS-3101	2,8
17	SHS -5070	3,0	56	BRS-3150	0,4
18	XB-7070	1,3	57	XB-7011	0,9
19	AG-3010	1,4	58	DKB-747	6,3
20	AGN-3100	2,5	59	AS-523	1,6
21	AGN-2012	8,2	60	AS-32	2,8
22	AG-7575	3,6	61	OC-705	5,2
23	A-2288	11,6	62	CDX-D 60	2,2
24	A-2560	2,8	63	BRS-2114	1,6
25	CD-3121	1,1	64	BRS-2110	3,4
26	DKB-929	2,3	65	XB-8010	2,3
27	FORT	2,5	66	A-2555	2,1
28	TORK	1,1	67	P-X 1409 K	2,2
29	DCO-9560	2,1	68	P-X 1409 P	10,9
30	Z-8420	0,3	69	P-X 1399 H	3,9
31	AS-1533	1,1	70	P-X 1379 F	2,6
32	Z-8486	3,5	71	P-30K75	0,8
33	Z-8460	7,1	72	P-30F88	6,5
34	D-657	1,7	73	P-30F80	0,4
35	AG-8080	0,8	74	DK-333 B	6,5
36	AS-2001 3	6,2	75	P-X 1389 G	1,9
37	AS-3477	0,0	76	Z-8501	1,9
38	AS-2001 1	3,5	77	BRS-3060	0,4
39	AS-3466	0,5	78	PL-6880	2,3

* Peso da amostra de grãos/peso dos grãos ardidos.

Atualmente, os grãos ardidos, constituem-se, num dos principais problemas de qualidade do milho, devido à possibilidade da presença de micotoxinas, tais como aflatoxinas (*Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*), fumonisinas (*Fusarium verticillioides* e *F. subglutinans*), zearalenona (*Fusarium graminearum* e *F. poae*), vomitoxinas (*Fusarium moniliforme*), toxina T-2 (*Fusarium sporotrichioides*), entre outras. As perdas qualitativas por grãos ardidos são motivo de desvalorização do produto e uma ameaça à saúde dos rebanhos e humana. Como padrão de qualidade têm-se, em algumas agroindústrias, a tolerância máxima de 6% para grãos ardidos em lotes comerciais de milho.

O gênero *Fusarium* tem uma faixa de temperatura ótima para o seu desenvolvimento situada entre 20 a 25 °C. Contudo, suas toxinas são produzidas a temperaturas baixas; isto significa que *Fusarium* produz as micotoxinas sob o efeito de choque térmico, principalmente com alternância das temperaturas, principalmente a diurna e a noturna. Para a produção de zearalenona a temperatura ótima está em torno de 10-12 °C.

Para prevenção contra a infecção dos grãos de milho por fungos promotores de grãos ardidos deve-se levar em consideração um conjunto de medidas: a) utilizar cultivares de milho com grãos mais resistentes aos fungos dos gêneros *Fusarium* e *Stenocarpella*; b) realizar rotação de culturas com espécies de plantas não suscetíveis aos fungos dos gêneros *Fusarium* e *Stenocarpella*; c) interromper o monocultivo do milho; d) promover o controle das plantas daninhas hospedeiras de fungos do gênero *Fusarium*; e) usar sementes de alta qualidade sanitária; f) evitar altas densidades de plantio; g) utilizar cultivares de milho com espigas decumbentes; h) evitar colher espigas atacadas por insetos e pássaros; i) não colher espigas de plantas acamadas; j) não retardar a colheita e k) realizar o enterriço de restos culturais de milho infectados com fungos.

Referências

BRANDÃO, A. M.; JULIATTI, F. C.; BRITO, C. H.; GOMES, L. S. Épocas de aplicação de fungicidas para o controle da cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*) em híbridos de milho com diferentes níveis de resistência. *Fitopatol. bras.*, v.27 (Suplemento), p. S87, 2002.

BRANDÃO, A. M.; JULIATTI, F. C.; BRITO, C. H.; GOMES, L. S. Manejo integrado de cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*) em milho, no cerrado brasileiro. *Fitopatol. bras.*, v.26 (Suplemento), p. 401, 2001.

CALDASSO, L.H.; ROMBALDI, C.V.; ELIAS, M.C. Ácidos orgânicos e hermeticidade no armazenamento de milho em pequena escala. In: ENCONTRO NACIONAL DE MICOTOXINAS, 9., e SIMPÓSIO EM ARMAZENAGEM QUALITATIVA DE GRÃOS DO MERCOSUL, 1., 1998, Florianópolis, SC, *Livro de resumos*. Florianópolis: UFSC, 1998. p.153. Editado por V. M. Scussel.

CARNEIRO, L. C.; BRIGNONI, A.; PEDRIEL, F. C. Efeito de fungicidas no controle da cercosporiose do milho. **Fitopatol. bras.**, v.28 (Suplemento), p.S306, 2003.

FANTIN, G. M.; DUARTE, A. P.; PINTO, R. A. Controle da cercosporiose do milho na safrinha. **Summa Phytopathologica**, v.29, n.1, p.90, 2003.

FUTRELL, M. C.; KILGOORE, M. Poor stands of corn and reduction of root growth caused by *Fusarium moniliforme*. **Plant Dis. Repr.**, 53: 213-5, 1969.

GALLI, M. A. ; SALVO, S.; CERVO, J. C.; PARADELLA, A. Avaliação da eficiência de fungicidas sistêmicos no controle da ferrugem (*Puccinia polysora* Underw.) na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Fitopatol. bras.**, v.18, p.310, 1993. Suplemento.

HORST, G. C.; DUARTE, R. N.; CAMPOS, J. R.; SILVA, L. H. C. P. Eficácia do controle químico de doenças foliares em milho. . **Fitopatol. bras.**, v.28 (Suplemento), p.S309, 2003.

ISSA, E. Controle químico de *Helminthosporium turcicum* Pass. em milho pipoca, *Zea mays* L. **Biológico**, v.49, n.2, p.41-43, 1983.

JULIATTI, F. C.; BRANDÃO, A. M.; BRITO, C. H.; GOMES, L. S. Manejo integrado de cercosporiose em milho e viabilidade econômica do uso de fungicidas no cerrado brasileiro. **Fitopatol. bras.**, v.27 (Suplemento), p.S121, 2002.

KINOSHITA, K. Qualidade do milho na moagem úmida. In: ENCONTRO NACIONAL DE MICOTOXINAS, 9., e SIMPÓSIO EM ARMAZENAGEM QUALITATIVA DE GRÃOS DO MERCOSUL, 1., 1998, Florianópolis, SC, **Livro de resumos**. Florianópolis: UFSC, 1998. p.52. Editado por V. M. Scussel.

LAZZARI, F.A. A importância das micotoxinas na qualidade de grãos de milho para alimentação. In: **SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA**, 3. Assis, Resumos, IAC, 1995. p.1-8.

MENEGAZZO, R. Micotoxinas em milho para rações na região sul do Brasil (1992-1997). In: ENCONTRO NACIONAL DE MICOTOXINAS, 9., e SIMPÓSIO EM ARMAZENAGEM QUALITATIVA DE GRÃOS DO MERCOSUL, 1., 1998, Florianópolis, SC, **Livro de resumos**. Florianópolis: UFSC, 1998. p.22. Editado por V. M. Scussel.

MORANDI, M. A. B.; MENEZES, C. C. E.; SANDRI, D. T.; MATOS, L. C. S. Viabilidade do uso de fungicidas no controle da cercosporiose do milho. **Fitopatol. bras.**, v.27 (Suplemento), p.S138, 2002.

NAZARENO, N. R. X. **Controle de doenças**. In: IAPAR. O milho no Paraná. Londrina, 1982. p.149-63. (Circular 29).

TTONI, G.; JULIATTI, F. C.; OLIVEIRA, W. F. de; CUNHA, M. G. da; CARVALHO, L. de S.; ALVES, W. da S.; ALBERNAZ, K. C.; ALVES, F. A. de O.; VELOSO, G. de A. Avaliação de fungicidas no controle de *Cercospora zea-maydis* em milho. **Fitopatol. bras.**, v.27 (Suplemento), p.S145, 2002.

PINTO, N. F. J. A. Tratamento das sementes com fungicidas. In: CNPMS. **Tecnologia para produção de sementes de milho**. Sete Lagoas, 1993. p.43-7. 61p.(Circular Técnica , 19).

PINTO, N. F. J. A. Tratamento fungicida de sementes de milho. p.52-57. In: **Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes**, 4, Gramado, 1996. Campinas, Fundação Cargill, 1996.

PINTO, N. F. J. A. Eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de milho visando o controle de *Fusarium moniliforme* e *Pythium* sp. **Pesq. Agropec. Bras.**, 32: 797-801, 1997a.

PINTO, N. F. J. A. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares do milho. **Summa Phytopathologica**, v.23, n.3/4, p.271-274, 1997b.

PINTO, N. F. J. A. Seleção de fungicidas para o tratamento de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Summa Phytopathologica**, v.24, n.1, p.22-25, 1998.

PINTO, N. F. J. A. Eficiência de doses e intervalos de aplicações de fungicidas no controle da mancha-foliar do milho provocada por *Phaeosphaeria maydis* Rane, Payak & Renfro. **Ciências e Agrotecnologia**, v.23, n.4, p.1006-1009, 1999.

PINTO, N. F. J. A. Patologia⁸ de grãos de milho em pré-colheita / Preharvest maize grain pathology. **Summa Phytopathologica**, v.26, n.1, p.105 (Resumo), 2000.

PINTO, N. F. J. A. Qualidade Sanitária de Grãos de Milho. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. **Comunicado Técnico 30**, 4p, 2001a.

PINTO, N. F. J. A. Incidência de grãos ardidos em cultivares de milho precoce. **Summa Phytopathologica**, v.27, n.4, p.433-436, 2001b.

PINTO, N. F. J. A. Reação de cultivares com relação à produção de grãos ardidos em milho. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. **Comunicado Técnico 144**, 4p, 2007.

PINTO, N. F. J. A.; MENTEM, J. O. M.; LASCA, C. C.; PEREIRA, O. P.; MORAES, M. H. D. e PEREIRA, E. S. Seleção de fungicidas para o tratamento de sementes de milho. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 19, Porto Alegre, 1992. Resumos, Porto Alegre, SAA, SCT, ABMS, EMATER/RS, EMBRAPA/CNPMS, CIENTEC, 1992. p.98.

PINTO, N.F.J.A.; FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. Milho (*Zea mays L.*): Controle de doenças. In: VALE, F.X. R.; ZAMBOLIM, L. Eds. **Controle de doenças de plantas: Grandes Culturas**. Viçosa: UFV, 1997. cap. 17, p.821-863.

PINTO, N. F. J. A.; ANGELIS, B.; HABE, M. H. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*) na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.1, p.139-145, 2004.

RAMOS, C. R. B. A.; MENEZES, C. C. E.; MORANDI, M. A. B. Controle químico da cercosporiose do milho. **Fitopatol. bras.**, v.26 (Suplemento), p.322, 2001.

SILVA, H.P.; MENTEN, J.O.M. Manejo integrado de doenças na cultura do milho. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. eds. **TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE MILHO**. Piracicaba: ESALQ, 1997. p.40-59.causadores de grãos ardidos.