

- para o controle químico da ferrugem branca do crisântemo [*Dendranthema morifolium*(Ramat) Tzelev]. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.20, n.1, p.46, 1994.
04. GRIESBACH, J.A., MILBRATH, G.M., THOMSON, T.W. First occurrence of chrysanthemum white rust caused by *Puccinia horiana* on florist's chrysanthemum in Oregon. **Plant Disease**, St. Paul, v.75, n.4, p.431, 1991.
05. JACOB, M. Identification and control of chrysanthemum white rust. **Gartenbau**, Berlin, v.35, n.3, p.89-90, 1988.
06. LARROQUE, O.R., GAMBOA, B.S. Control químico de la roya blanca del crisantemo. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Bogota, v.61-62, n.1-2, p.191-193, 1985.
07. MANNING, W.J., TIEDEMANN, A.V. Climate change: potential effects of increased atmospheric carbon dioxide (CO₂), ozone (O₃), and ultraviolet-B (UV-B) radiation on plant diseases. **Environmental Pollution**, London, v.88, p.219-245, 1995.
08. MIRANDA, M.C., MATSUNAGA, M., OKUYAMA, M.H. Sistema de cultivo e custo operacional de produção de crisântemos. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.41, n.1, p.103-124, 1994.
09. PITTA, G.P.B., CARDOSO, R.M.G., HENNEN, J.F. Ocorrência da ferrugem branca (*Puccinia horiana* P. Henn.) do crisântemo (*Chrysanthemum* spp.) no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.3, p.75-80, 1977.
10. RICIERI, R.P., ESCOBEDO, J.F. Radiação solar global e difusa em túneis com cobertura de polietileno. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v.11, n.11, p.15-37, 1996.
11. ROLIM, P.R.R., PITTA, G.P.B., CARDOSO, R.M.G., OLIVEIRA, D.A. Controle químico da ferrugem branca (*Puccinia horiana* P. Henn.) do crisântemo (*Chrysanthemum* spp.). **O Biológico**, São Paulo, v.48, n.12, p.311-317, 1982.
12. SASAKI, T., HONDA, Y., UMEKAWA, M., NEMOTO, M. Control of certain diseases of greenhouse vegetables with ultraviolet-absorbing vinyl film. **Plant Disease**, St. Paul, v.69, n.6, p.530-533, 1985.
13. ZANDVOORT, R. Wind dispersal of *Puccinia horiana*. **Netherlands Journal of Plant Pathology**, Wageningen, v.74, p.124-127, 1968.

Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares do milho*

Nicésio F. J. de A. Pinto¹

* Trabalho de cooperação técnica-financeira entre a EMBRAPA - MILHO E SORGO e BAYER S.A.

¹ EMBRAPA - MILHO E SORGO, Caixa Postal 151, 35701-970, Sete Lagoas - MG. E-mail : nicesio@cnpms.embrapa.br

Aceito para publicação em: 01/09/97.

RESUMO

Pinto, N.F.J. de A. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares do milho. **Summa Phytopathologica**, v.23, p. 271-274, 1997.

Estudou-se o controle de *Exserohilum turcicum* (*Helminthosporium turcicum*), *Puccinia sorghi* e *Phaeosphaeria maydis* (*Phyllosticta* sp.) por meio de aplicações de fungicidas, visando atender principalmente os campos de produção de sementes de milho e de materiais genéticos. Os fungicidas foram aplicados em plantas de milho pipoca das cultivares Colorado Pop 01, Pipoca CMS 43 e Pirapoca Branca, empregando-se pulverizador costal manual, com início aos 48 dias após a semeadura, num total de 6 pulverizações a intervalos de 10 dias. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 18 tratamentos em 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 4 fileiras de 7 m de comprimento, 1,0 m entre as fileiras, com 5 plantas/metro linear. Foram utilizados os seguintes tratamentos em doses expressas em kg i.a./ha: tebuconazole (0,15), tebuconazole (0,20), tebuconazole + impress (0,187 + 0,05 %), tebuconazole + impress (0,250 + 0,05 %), mancozeb (2,40) e testemunha sem fungicida. A avaliação sintomatológica foi realizada aos 110 dias após a semeadura (maturação fisiológica), com base em

uma escala de notas variando de 0 a 5 (0= ausência de lesões ou pústulas foliares; 1= lesões esparsas; 2= lesões em 50% das folhas, com 25% de severidade; 3= lesões em 75% das folhas, com 50% de severidade; 4= lesões em 100% das folhas, com 75% de severidade; e 5= lesões em 100% das folhas, com seca das plantas). Para o controle de *Exserohilum turcicum* (*Helminthosporium turcicum*) e *Puccinia sorghi* os tratamentos com tebuconazole foram altamente eficientes (nota = 0), independente da formulação e da dose utilizada. Contudo, o fungicida mancozeb mostrou menor eficiência (nota = 2), tendo sido apenas moderadamente superior à testemunha (nota = 3). Para o controle de *Phaeosphaeria maydis* (*Phyllosticta* sp.) apenas o fungicida mancozeb foi eficiente (nota = 0). É oportuno ressaltar que estes fungicidas não foram fitotóxicos. Os resultados apresentados permitiram concluir que o fungicida tebuconazole foi eficiente nos controles de *Exserohilum turcicum* (*Helminthosporium turcicum*) e de *Puccinia sorghi* em milho; enquanto que o mancozeb foi eficiente no controle de *Phaeosphaeria maydis* (*Phyllosticta* sp.).

Palavras-chave adicionais: Controle químico, *Exserohilum turcicum*, *Helminthosporium turcicum*, *Puccinia sorghi*, *Phyllosticta* sp., *Phaeosphaeria maydis*, *Zea mays*.

ABSTRACT

Pinto, N.F.J. de A. Evaluation of fungicides for the control of corn foliar diseases. *Summa Phytopathologica*, v.23, p. 271-274, 1997.

The control of *Exserohilum turcicum* (*Helminthosporium turcicum*), *Puccinia sorghi* and *Phaeosphaeria maydis* (*Phyllosticta sp.*) was studied through fungicide application, with the objective of protect seed fields and genetic materials. The following popcorn maize cultivars were used: Colorado Pop 01, CMS 43 e Pirapoca Branca. The experimental design was done using randomized blocks with 18 treatments and 4 replicates. Treatments and doses (kg a.i./ha) used were: tebuconazole (0.15), tebuconazole (0.20), tebuconazole + impress (0.187 + 0.05 %), tebuconazole + impress (0.250 + 0,05 %), mancozeb (2.40) and check treatment without fungicide. Fungicides were sprayed 6 times every 10 days, using manual sprayer, starting 48 days after sowing. Symptomatology evaluation was done 110 days after

planting (physiological maturity), using a grade system varying from 0 to 5 (0 = absence of foliar lesions and 5 = lesions in 100% of the leaves and dry plant). For the control of *Exserohilum turcicum* and *Puccinia sorghi* tebuconazole was efficient in all doses and formulations (grade = 0). Mancozeb showed low efficiency (grade = 2) being a little better than the check treatment (grade = 3). For the control of *Phaeosphaeria maydis* only mancozeb was efficient (grade = 0). These fungicides were not phytotoxic. It was concluded that tebuconazole was efficient for the control of *Exserohilum turcicum* (*Helminthosporium turcicum*) and *Puccinia sorghi*, and mancozeb for *Phaeosphaeria maydis* (*Phyllosticta sp.*).

Additional keywords : Chemical control, *Exserohilum turcicum*, *Puccinia sorghi*, *Phyllosticta sp.*, maize, *Zea mays*.

A queima da folha do milho, causada por *Exserohilum turcicum* (*Helminthosporium turcicum*), constitui um dos problemas fitossanitários que mais afeta a cultura do milho. Segundo PINTO (9), as cultivares de milho pipoca são altamente suscetíveis a este patógeno. Quando os sintomas da doença aparecem antes do pendoamento, os prejuízos podem ser elevados (6).

Em plantios de inverno, na região Centro-Sul, a severidade da doença geralmente é maior, pois o patógeno encontra condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento, isto é, temperatura entre 18-27 °C e umidade atmosférica elevada. FANTIN et al. (2) avaliaram o comportamento de dez genótipos de milho pipoca quanto a resistência a queima foliar por *Exserohilum turcicum*, mancha foliar por *Phaeosphaeria maydis* e ferrugem por *Puccinia sorghi*, tendo encontrado genótipos muito promissores. Na avaliação da reação de nove populações milho pipoca a *E. turcicum* em casa-de-vegetação, KAMIKOGA et al. (7) observaram que o Composto Indígena foi o que apresentou o maior índice de resistência ao patógeno. Segundo PEREIRA et al. (8) a doença causada pelo fungo *Exserohilum turcicum* reduziu a produção e aumentou o tombamento das plantas quando comparado com o controle nos híbridos testados. De acordo com ISSA (6) a aplicação dos fungicidas maneb + Zn, captafol e chlorotalonil em plantas de milho pipoca da cultivar South América Mushroom foi eficiente no controle de *E. turcicum*, sendo que o controle da doença incrementou a produção em até 66,0 %.

A ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi*) tem ampla distribuição geográfica, estando quase sempre presente em todas as áreas onde o milho é cultivado. Temperaturas entre 16 - 23°C e alta umidade relativa favorecem o desenvolvimento da doença (9). GALLI et al. (5) aplicaram Folicur 250 PM (tebuconazole), nas doses de 0,75 e 1,0 kg do produto comercial/ha, via pulverização foliar para o controle de outra ferrugem do milho, causada por *Puccinia polysora*, e observaram que este fungicida reduziu significativamente o número de pústulas por folha.

No Brasil, a partir do início da década de 90, a cultura do milho passou a ser severamente atacada por *Phaeosphaeria maydis* (*Phyllosticta sp.*), na quase totalidade das regiões produtoras.

O controle deste patógeno através de cultivares resistentes é uma das linhas de pesquisa da EMBRAPA/CNPMS (3). De acordo com FERNANDES et al. (4) esta doença praticamente não ocorreu no CNPMS em avaliações realizadas nos meses de julho a outubro, porém alcançou altos níveis de severidade em avaliações realizadas de dezembro a maio. A doença foi severa quando a temperatura mínima do ar e a média da umidade relativa nas 24 horas foram iguais ou superiores a 14°C e 60%, respectivamente, ou quando a temperatura mínima foi inferior a 14°C mas a umidade relativa foi igual ou superior 65%. Em temperatura mínima superior a 14°C e umidade relativa inferior a 60% não houve ocorrência da doença. A umidade relativa nas 24 horas foi o principal fator determinante do aparecimento das lesões foliares causadas por este fungo.

Quanto ao controle químico, PINTO & FERNANDES (11) mostraram a eficiência de oxiclreto de cobre no controle de *Phyllosticta sp.*, empregando pulverizador costal manual, enquanto que tebuconazole (0,25 Kg/ha) não mostrou nenhuma eficiência no controle deste patógeno. Adicionalmente, PINTO (10) determinou que as produções de picnídios de *Phyllosticta sp.* em condições "in-vivo e in-vitro" somente foram drasticamente reduzidas em plantas de milho pulverizadas com o fungicida oxiclreto de cobre. Segundo BORGES & CAMPOS (1) o fungicida fentin hydroxyde mostrou-se o mais eficiente no controle de *Phaeosphaeria maydis*, cujas plantas não apresentaram sintomas, sendo seguido por mancozeb, propiconazole e tebuconazole, cujas plantas apresentaram lesões esparsas.

O objetivo deste experimento foi avaliar em milho a eficiência de duas formulações e de doses do fungicida tebuconazole, e de mancozeb, em pulverização convencional, visando o controle de *Exserohilum turcicum* (*Helminthosporium turcicum*), *Puccinia sorghi* e *Phaeosphaeria maydis* (*Phyllosticta sp.*).

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 18 tratamentos e 4 repetições. Foram utilizadas 3 cultivares de milho pipoca: Colorado Pop 01, CMS 43 e Pirapoca Branca. As cultivares de milho foram semeadas em 05.05.95, sendo cada cultivar

plantada em 24 parcelas, e cada parcela constituída de 4 fileiras de 7,0 m de comprimento, sendo a área útil composta pelas duas fileiras centrais. Durante o período de execução do experimento a umidade relativa média foi de 63,4%, enquanto que as temperaturas máxima, mínima e média foram de 28,1, 13,8 e 19,8°C, respectivamente.

Os patógenos ocorreram naturalmente na cultura, sendo que aos 48 dias após a semeadura, devido ao surgimento dos primeiros sintomas de *Exserohilum turcicum* e/ou *Puccinia sorghi*, iniciaram-se as aplicações dos fungicidas com pulverizador costal manual, e com intervalo de 10 dias entre pulverizações, totalizando 6 pulverizações.

Foram utilizados os seguintes fungicidas e doses (kg i.a./ha): tebuconazole (0,15), tebuconazole (0,20), tebuconazole + impress (0,187 + 0,05%), tebuconazole + impress (0,25 + 0,05%), mancozeb (2,4) e testemunha sem fungicida. Ao fungicida mancozeb foi adicionado espalhante adesivo (Agral), o mesmo acontecendo com o tebuconazole sem impress.

A avaliação dos sintomas foliares foi realizada aos 110 dias após a semeadura, com as plantas no estágio de maturação fisiológica, empregando-se uma escala de notas de 0 a 5, segundo PINTO & FERNANDES (11), onde 0 = ausência de lesões ou pústulas foliares; 1 = lesões esparsas; 2 = lesões em 50% das folhas, com 25% de severidade; 3 = lesões em 75% das folhas, com 50% de severidade; 4 = lesões em 100% das folhas, com 75% de severidade; e 5 = lesões em 100% das folhas, com seca das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação da eficiência de fungicidas no controle de *Exserohilum turcicum* (*Helminthosporium turcicum*), *Puccinia sorghi* e *Phaeosphaeria maydis* (*Phyllosticta* sp.) estão contidos no Quadro 1.

Independente da formulação de tebuconazole e das doses utilizadas, este fungicida foi eficiente no controle da ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi*). Resultados semelhantes foram obtidos por GALLI et al. (5) no controle da ferrugem causada por *Puccinia polysora*.

O controle químico de *Exserohilum turcicum* obtido neste experimento vem corroborar os resultados de ISSA (6). Dentre os fungicidas testados, o tebuconazole foi o mais efetivo no controle deste patógeno.

PINTO (10) e PINTO & FERNANDES (11) avaliaram o controle de *Phaeosphaeria maydis* com os fungicidas triadimenol, tiofanato metílico, chlorotalonil, benomyl, tebuconazole, oxicloreto de cobre, trifenil hidróxido de estanho (fentin hydroxyde) e iprodione, em aplicações com pulverizador costal manual, com início aos 60 dias após a semeadura. O fungicida oxicloreto de cobre mostrou-se o mais eficiente no controle deste patógeno, seguido pelo trifenil hidróxido de estanho. Entretanto, estes dois fungicidas apresentaram fitotoxicidade às plantas de milho. Com relação ao tebuconazole, o seu comportamento foi semelhante ao da testemunha sem fungicida, resultados estes que não estão de conformidade com aqueles obtidos por BORGES & CAMPOS (1).

É oportuno ressaltar que o fungicida mancozeb foi eficiente no controle da mancha de *Phaeosphaeria maydis* (*Phyllosticta* sp.) nas condições do presente experimento, e a não eficiência de tebuconazole está de conformidade com os resultados obtidos por PINTO (10) e PINTO & FERNANDES (11). Nenhum dos tratamentos fungicidas apresentou fitotoxicidade.

Constatou-se que as três cultivares diferiram entre si quanto as reações aos patógenos, sendo que a cultivar CMS 43 foi menos atacada por *Exserohilum turcicum* e *Phaeosphaeria maydis*, porém teve comportamento idêntico ao das outras cultivares quanto a *Puccinia sorghi*.

Quadro 1 - Níveis de severidade (notas) de doenças foliares em cultivares de milho pipoca tratados com fungicidas.

Doença	Cultivar	Fungicida *					
		F1	F2	F3	F4	F5	F6
Queima de <i>Exserohilum turcicum</i>	Colorado Pop 01	0,0 **	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0
	Pipoca CMS 43	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0
	Pirapoca branca	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0
Ferrugem comum <i>Puccinia sorghi</i>	Colorado Pop.01	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0
	Pipoca CMS 43	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0
	Pirapoca branca	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0
Mancha de <i>Phaeosphaeria maydis</i>	Colorado Pop.01	2,0	1,0	2,0	1,0	0,0	2,0
	Pipoca CMS 43	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0
	Pirapoca branca	2,0	2,0	2,0	1,0	0,0	2,0

* F1 (tebuconazole a 0,15 kg/ha), F2 (tebuconazole a 0,20 kg/ha), F3 (tebuconazole + impress, a 0,187 Kg / ha + 0,05%), F4 (tebuconazole + impress, a 0,250 Kg / ha + 0,05%), F5 (mancozeb a 2,4 Kg / ha) e F6 (testemunha). ** 0 = ausência de lesões ou pústulas foliares; 1 = lesões esparsas; 2 = lesões em 50% das folhas, com 25% de severidade; e 3 = lesões em 75% das folhas, com 50% de severidade (média de 4 repetições).

O fungicida tebuconazole foi eficiente no controle da queima de *Exserohilum turcicum* (*Helminthosporium turcicum*) e da ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi*); enquanto que o mancozeb foi eficiente no controle da mancha de *Phaeosphaeria maydis* (*Phyllosticta* sp.), realizando-se 6 aplicações a intervalos de 10 dias a partir de 48 dias da semeadura.

AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus agradecimentos a Osni Alves da Silva e José Moreira Campos (Assistentes de Pesquisa) e a Gilberto Ribeiro Rodrigues, José Geraldo Araújo Costa, Almir Roberto da Silva e Renildo Marques Rodrigues (Operários Rurais).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BORGES, A.L., CAMPOS, H.D. Avaliação de fungicidas no controle de mancha na folha do milho causada por *Phaeosphaeria maydis*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, p.333, 1995 (Suplemento).
02. FANTIN, G.M., SAWAZAKI, E., BARROS, B.C. Avaliação de genótipos de milho pipoca quanto a resistência a doenças e qualidade da pipoca. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.17, n.2, p.90-99, 1991.
03. FERNANDES, F.T., MAGNAVACA, R., PINTO, N.F.J.A. Obtenção de híbridos duplos de milho resistentes a *Phyllosticta* sp. (*Phaeosphaeria maydis*). **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo**, 1992-1993, Sete Lagoas, v.6, p.189, 1994.
04. FERNANDES, F.T., SANS, L.M.A., PINTO, N.F.J.A. Influência de fatores climáticos na ocorrência de *Phyllosticta* sp. em milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, p.309, 1995. Suplemento.
05. 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.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, p.310, 1993. Suplemento.
06. ISSA, E. Controle químico de *Helminthosporium turcicum* Pass. em milho pipoca, *Zea mays* L. **Biológico**, Campinas, v.49, n.2, p.41-43, 1983.
07. KAMIKOGA, A.T.M., SALGADO, C.L., BALMER, E. Reações de diferentes populações de milho pipoca (*Zea mays*) a *Helminthosporium turcicum*. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.17, n.2, p.100-104, 1991.
08. PEREIRA, O.A.P., SILVA, H.P., REZENDE, I.C. Perda da produção de milho causada por *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard & Suggs. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, suplemento, p.333, 1993.
09. PINTO, N.F.J.A. Doenças do Milho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.6, n.72, p.50-53, 1980.
10. PINTO, N.F.J.A. Produção de picnídios de *Phyllosticta* sp. "in-vivo e in-vitro" em folhas de milho tratadas com fungicidas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, p.333, 1995. Suplemento.
11. PINTO, N.F.J.A., FERNANDES, F.T. Avaliação de fungicidas no controle da mancha foliar do milho causada por *Phyllosticta* sp. (*Phaeosphaeria maydis*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, suplemento, p.333, 1995.

