EFICIÊNCIA E FITOTOXICIDADE DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE *Drechslera teres* EM SEMENTES DE CEVADA (*Hordeum vulgare*)¹

PHYTOTOXICITY AND EFFICIENCY OF FUNGICIDES ON THE CONTROL OF *Drechslera teres* in Barley (*Hordeum vulgare*)

Ricardo Silveiro Balardin² Milto José Facco³

RESUMO

O objetivo do experimento foi avaliar a eficiência e fitotoxicidade de cinco fungicidas aplicados no tratamento de sementes para o controle de *Drechslera teres*, agente causal da mancha reticulada em cevada. A produtividade da cultura foi afetada pelos fungicidas testados. Os fungicidas tebuconazole e triadimenol reduziram a altura das plântulas, enquanto que o difenoconazole reduziu significativamente a matéria seca (30g/100kg de sementes). O efeito dos fungicidas sobre a emergência mostrou que difenoconazole (30g/100kg de sementes) e iprodione + thiram possibilitaram as maiores percentagens. Os fungicidas reduziram a incidência da *Drechslera teres*, o comprimento do coleóptilo e das radículas.

Palavras-chave: mancha reticulada, tratamento de sementes, fitotoxicidade, cevada.

SUMMARY

The aim of this experiment was to evaluate five fungicides normally used as seed dressing on the control of *Drechslera teres*, in barley. The yield was influenced by all fungicides tested. The height of seedlings was reduced by tebuconazole and triadimenol while dry matter was significantly reduced by difenoconazole (30g i.a./100kg of seeds). The higher percentage of emergency was obtained by difenoconazole (30g i.a./100kg of seeds) and iprodione + thiram. The five fungicides reduced the pathogen incidence, the coleoptile length and root length.

Key words: net blotch, seed treatment, phytoxicity, barley.

INTRODUÇÃO

O tratamento de sementes de cevada é recomendado para controle das doenças da parte aérea, pois reduz significativamente a fonte de inóculo inicial,

¹Trabalho realizado através do convênio FATEC/CIBA-GEIGY Química S.A.

²Engenheiro Agrônomo, Professor Assistente, Departamento de Defesa Fitossanitária, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, 97119-900 - Santa Maria-RS.

³Engenheiro Agrônomo, Ciba-Geigy Química S.A., 97060-002, Santa Maria-RS.

principalmente considerando *Dreschelera teres*, agente causal da mancha reticulada (LUZ, 1982). Uma vez não sendo realizado, a magnitude da fonte de inóculo inicial torna-se diretamente relacionada ao nível de infecção do patógeno. LUZ & MINELLA (1982) e LUZ (1980) demonstraram que dentre os vários patógenos encontrados nas sementes de cevada, *Cochlibolus sativus* (Ito & Korib) Dresh. ex. Dastur e *Pyrenophora teres* (Died.) Drech, foram os de maior incidência. LUZ (1982a) testou cinco produtos sistêmicos no tratamento de sementes de cevada para proteção contra o inóculo na semente e o inóculo na parte aérea de *Pyrenophora teres* observando controle eficiente da doença. BALARDIN & LOCH (1987) observaram redução no poder germinativo e tamanho do coleóptilo de centeio e aveia bem como redução no tamanho de radículas de aveia, quando as sementes foram tratadas com thiram. Resultados obtidos por FORCELINI & REIS (1987) mostraram que o melhor controle de *Dreschelera teres* foi proporcionado por iprodione, etiltrianol (tebuconazole) e triadimenol, sendo estes dois últimos os que melhor controlaram a transmissão do patógeno das sementes para a primeira folha. HAVAGGE & SILVA (1980) observaram que o tratamento de sementes de cevada com fungicidas não apresentou efeito com relação a densidade de plantas a campo. Por outro lado, plantas originadas de sementes tratadas com thiram apresentaram o mais baixo índice de severidade da mancha reticulada. Este trabalho foi conduzido com a finalidade de verificar a eficiência de fungicidas aplicados em tratamento de sementes de cevada, no controle da mancha reticulada bem como avaliar a presença de efeitos fitotóxicos à cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido no município de Júlio de Castilhos, RS e as avaliações de laboratório na Universidade Federal de Santa Maria, RS. O delineamento experimental utilizado no experimento de campo foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e seis tratamentos. A área da parcela experimental foi de 9,0m² (1,8 x 5,0m), sendo utilizada uma densidade de 250.000 plantas/ha. Foram testados difenoconazole (25 e 30g de i.a./100kg de sementes), iprodione + thiram (50g + 150g de i.a./100kg de sementes), triadimenol (40g de i.a./100kg de sementes) e tebuconazole (15g de i.a./100kg de sementes). A aplicação ocorreu um dia antes da implantação do experimento através do método de via úmida (1% de água/volume de sementes). Os parâmetros avaliados

foram: percentagem de emergência, número de plântulas com sintomas visíveis de mancha reticulada e rendimento de grãos. A determinação do número de plântulas com sintomas de mancha reticulada foi efetuada no estágio 2 de crescimento, conforme escala de Feekes & Large apud LARGE (1956). Para identificação da microflora fúngica das sementes tratadas com os fungicidas testados a campo foi utilizado o método de papel filtro (NEERGAARD, 1973) e o delineamento experimental foi o completamente casualizado com 4 repetições. Após o tratamento de 400 sementes com os fungicidas, foram colocadas sobre papel filtro esterilizado umedecido com água destinada esterilizada em caixas gerbox, sendo incubadas durante 7 dias em câmara do tipo Fitotron, sob regime luminoso de 12:12h (luz:escuro) com lâmpadas do tipo luz do dia (40w), temperatura de 20 a 25°C. A unidade experimental constou de 4 caixas germ-box com 25 sementes/caixa. No final do período de incubação foi identificado sob microscópio estereoscópico e/ou microscópio ótico com base em suas características morfológicas (BARNETT & HUNTER, 1972). Para determinar a fitotoxicidade dos produtos foi medido o comprimento do coleóptilo e das radículas, em laboratório, e determinado a matéria seca e a altura das plântulas a campo. O comprimento do coleóptilo e de radículas foi obtido a partir de 400 sementes tratadas com cada ingrediente ativo e postas a germinar em caixas germ-box em câmaras do tipo Biotronette Mark III, com regime luminoso de 12:12h (luz:escuro) com lâmpadas do tipo luz do dia (40w). A temperatura e o período de incubação utilizados seguiu as normas do Ministério de Agricultura para análise de sementes, sendo de 20°C durante 7 dias. A altura de plantas e a matéria seca foram obtidas a partir de material coletado aleatoriamente na área útil das parcelas experimentais. A determinação da matéria seca foi feita em estufa à 65°C durante 48h, ou até que o peso permanecesse constante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é mostrado o efeito do tratamento de sementes sobre a produtividade, altura de plântulas e matéria seca, sendo observado que os fungicidas utilizados no tratamento de sementes permitiram ganhos de rendimento, apesar de que durante o ciclo da cultura os componentes do rendimento são afetados por diversos fatores. Relacionando-se o melhor tratamento com a testemunha, foi observado um ganho de 14% devido ao tratamento de sementes. Este resultado atesta a relevância do inóculo primário de *Dres-*

chlera teres contido nas sementes como fator epidemiológico capaz de resultar em sintomas da doença suficientes para acarretar reduções no rendimento conforme já havia sido relatado por REIS (1981). A altura de plântulas foi significativamente reduzida por tebuconazole, sendo que os demais fungicidas não se diferenciaram estatisticamente da testemunha. Com relação à matéria seca, difenoconazole (30g/100kg de sementes) provocou o menor acúmulo enquanto que os demais fungicidas não foram significativamente afetados.

Tabela 1 - Efeito do tratamento de sementes sobre o rendimento (kg/ha), altura de plantas (cm) e matéria seca da parte aérea (g). Júlio de Castilhos, 1993.

Tratamentos (g/100kg sementes)	Produtividade (kg/ha)	Altura (cm)	Materia seca (g)
Difenoconazole 25	1.449,6a*	11,15a	5,10a
Difenoconazole 30	1.411,9a	11,27a	4,77 c
Iprodione + Thiram 50 + 150	1.435,5a	11,32a	5,75a
Triadimenol 40	1.430,8a	10,75a	5,55a
Tebuconazole 15	1.397,7a	10,05 e	5,30a
Testemunha	1.270,2 d	11,30a	5,50a
C.V. (%)	4,47	4,53	8,51
Média geral	1.399,30	10,97	5,33

* Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

Na Tabela 2 é apresentado os resultados da emergência e o número de plântulas com sintomas da mancha reticulada obtidos a campo. Difenoconazole (25 - 30g/100kg de sementes) e iprodione + thiram destacaram-se dos demais tratamentos, permitindo ganho significativo no número de plântulas emergidas com relação a testemunha.

Na Tabela 3, é mostrado que os fungicidas provocaram redução significativa no comprimento do coleóptilo, sendo que a maior redução foi causada por triadimenol. Tebuconazole foi o único fungicida que não se diferenciou da testemunha quanto ao comprimento de radícula, BALARDIN & LOCH (1987) já haviam observado efeito semelhante sobre centeio e aveia. A redução no número de plântulas com sintomas da mancha reticulada foi de até 24 vezes quando considerado o melhor tratamento em relação à testemunha. Este resultado implica em apreciável redução

na quantidade de inóculo secundário da doença e, conseqüentemente, na velocidade de progresso da doença, o que é um dos principais objetivos do tratamento de sementes com fungicidas. Todos os fungicidas testados apresentaram um número inferior de plântulas com sintomas da mancha reticulada, quando comparado à testemunha, mostrando a importância do inóculo inicial originado da semente bem como o efeito dos fungicidas no seu controle, conforme observação já realizada por FORCELINI & REIS (1987). Este resultado refletiu-se no rendimento, conforme apresentado na Tabela 1, demonstrando a importância do inóculo primário presente na semente também como fator de redução direta do rendimento. Por outro lado, a redução no comprimento do coleóptilo e da radícula provocada pelos fungicidas, não influenciou o rendimento, já que provavelmente este efeito tenha tido repercussão apenas durante o estágio inicial de estabelecimento das plântulas. LUZ (1982a) observou controle eficiente do patógeno nos grãos infectados pela aplicação de fenapronil, imazalil, nuarimol e triadimenol sem contudo refletir-se em aumento de emergência: nuarimol e triadimenol protegeram a parte aérea contra o ataque do patógeno por um período superior a 40 dias enquanto que fenapronil exerceu esta proteção por um período entre 20 e 30 dias e imazalil não foi eficiente nesta fase; nuarimol e triadimenol proporcionaram redução no número de sementes infectadas e severidade do ataque de *Pyrenophora teres*, afetando o rendimento de grãos; nuarimol, triadimefon e triadimenol apresentaram efeitos fitotóxicos nas plântulas, confirmando os resultados obtidos. Neste trabalho não houve referência sobre a origem do inóculo, se da semente ou de outra fonte.

Tabela 2 - Percentagem de emergência e de plântulas com sintomas da mancha reticulada avaliados a campo. Júlio de Castilhos, 1993.

Tratamentos (g/100kg de sementes)	Emergência (%)	Plântulas com sintomas da mancha reticulada(%)
Difenoconazole 25	96,5 b*	1,75 b
Difenoconazole 30	97,6a	4,75 b
Iprodione+Thiram 50 + 150	97,0ab	1,25 b
Triadimenol 40	94,6 c	5,75 b
Tebuconazole 15	93,6 d	5,00 b
Testemunha	89,0 d	30,00a
C.V. (%)	0,47	41,40
Média geral	94,7	8,08

* Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

Tabela 3 - Efeito do tratamento de sementes sobre o comprimento de coleóptilo (cm) e radícula (cm). Santa Maria, 1993.

Tratamentos (g/100kg de sementes)	Coleóptilo (cm)	Radícula (cm)
Difenoconazole 25	14,10 b*	16,66 bc
Difenoconazole 30	14,24 b	12,99 d
Iprodione + Thiram 50 + 150	14,52 b	14,52 c
Triadimenol 40	11,24 c	17,40 b
Tebuconazole 15	13,45 b	19,09ab
Testemunha	15,91a	21,39a
C.V. (%)	8,42	16,30
Média Geral	13,91	17,01

* Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

Conforme os resultados obtidos recomenda-se o tratamento de sementes de cevada com fungicidas pois é uma prática capaz de atrasar os ciclos secundários da doença bem como auxiliar na otimização dos rendimentos, devendo-se considerar, também, o sugerido por REIS (1985) em que a redução nos níveis de infecção de *H. teres* em sementes de cevada é o resultado da soma de várias práticas aplicadas, e não somente através do tratamento de sementes.

Na Tabela 4, são apresentados os patógenos recuperados a partir de sementes tratadas com os fungicidas testados a campo, sendo observado que Iprodione + Thiram e Triadimenol apresentaram o maior efeito inibidor contra todos patógenos presentes nas sementes analisadas; Difenoconazole (25 e 30g) e Tebuconazole não foram eficientes contra *Fusarium* sp. Pelos dados obtidos atesta-se a seletividade dos produtos e a necessidade de utilizá-los em misturas para que tenham seu efeito fungicida maximizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALARDIN, R.S., LOCH, L.C. Efeito de thiram sobre a germinação de sementes de centelo e aveia. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 9, n. 1, p. 113-117, 1987.

BARNETT, H.L., HUNTER, B.B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 3. ed. Minneapolis: Burgess, 1972. 241 p.

Tabela 4 - Efeito do tratamento de sementes sobre os patógenos presentes na semente. Santa Maria, 1993.

Tratamentos (g/100kg de sementes)	Patógenos*				
	1	2	3	4	5
Difenoconazole 25	20	1	0	6	2
Difenoconazole 30	12	3	4	1	0
Iprodione + Thiram 50 + 150	4	1	0	0	0
Triadimenol 40	2	1	1	3	0
Tebuconazole 15	13	0	0	6	0
Testemunha	20	7	1	14	8

* 1 - *Fusarium* Sp;
2 - *Alternaria* Sp;
3 - *Cladosporium* Sp;
4 - *Helminthosporium teres*;
5 - *Helminthosporium*.

FORCELINI, C.A., REIS, E.M. Efeito do tratamento de sementes de cevada com fungicidas no controle e desenvolvimento da mancha reticulada na folha causada por *Helminthosporium teres* (*Pyrenophora teres*). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 12, n. 1, p. 83-87, 1987.

HAVAGGE, C.A.C., SILVA, A.C. da. Efeito do tratamento da semente com fungicidas sobre a emergência em campo e doenças foliares da cevada. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 2, n. 1, p. 107-112, 1980.

LARGE, E.C. Growth stages in cereals, Illustration of the Feeks scale. *Plant Patholov*, Londres, v. 3, p. 128-129, 1956.

LUZ, W.C. da. Ocorrência de *Pyrenophora teres* (Died.) Drech. em sementes de cevada *Hordeum vulgare* L.) no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 5, n. 3, p. 273-276, 1980.

LUZ, W.C. da. *Diagnose das doenças da cevada no Brasil*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1982. 24 p. Circular Técnica, 2.

LUZ, W.C. da. Effects de fungicides systemiques utilises en traitement des semences sur la rayure reticulee de l'orge. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 7, n. 2, p. 169-173, 1982a.

LUZ, W.C. da., MINELLA, E. Microorganismos das sementes de cevada em diferentes locais do Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, v. 7, n. 3, p. 387-391, 1982.

NEERGAARD, P. Detection of seed-borne pathogens by culture tests. *Seed Sci & Technol*, Copenhagen, v. 1, p. 217-254, 1973.

REIS, E.M. Podridão de raízes seminais e lesões foliares do trigo (*Triticum aestivum* L.) associados a *Helminthosporium sativum* Pamm., King & Bakke, transmitido pela semente. *Summa Phytopathologica*, Jaguariuna, v. 7, n. 3-4, p. 39-44, 1981.

REIS, E.M. Estratégia para a produção de sementes de cevada livres de *Helminthosporium (Pyrenophora) teres*. *Boletim Informativo - APASSUL*, Passo Fundo, v. 1, n. 7, p. 3, 1985.