

QUALIDADE DOS GRÃOS E CONTROLE DE MANCHA FOLIAR DE DIPLODIA EM
HÍBRIDOS COMERCIAIS DE MILHO*Grain quality and leaf spot of diplodia control in corn hybrids commercial*

Marcelo Cruz Mendes^{1*}, Alan Junior Stadler², Marcos Ventura Faria³, Kathia Szeuczuk⁴, Evandrei Santos Rossi⁵, Murilo Viotto Del Conte⁶, Ana Paula Antoniazzi⁷, João Vitor Fonoketi⁸

¹ Doutor em Agronomia; Professor em Universidade Estadual do Centro-Oeste: mcruzmg@gmail.com

² Mestre em Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste: alan_stadler@hotmail.com

³ Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas; Professor em Universidade Estadual do Centro-Oeste: mfaria@unicentro.br

⁴ Mestre em Agronomia; Universidade Estadual do Centro-Oeste: kahh.szeuczuk@gmail.com

⁵ Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas; Pesquisador em Sementes Schull LTDA: rossi.es@hotmail.com

⁶ Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Viçosa: ydcmurilo@gmail.com

⁷ Mestre em Produção Vegetal; Universidade Estadual do Centro-Oeste: ana_antoni@hotmail.com

⁸ Graduando em Agronomia; Universidade Estadual do Centro-Oeste: finoketi@hotmail.co

*Autor para correspondência

Artigo enviado em 22/08/2017, aceito em 30/05/2018 e publicado em 17/07/2018.

Resumo – Uma das alternativas para o controle de doenças em grãos na cultura do milho é o uso de fungicidas, porém, existem poucos resultados comprovando sua eficiência e a melhor época de aplicação. Objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de fungicidas na qualidade de grãos e controle de *Stenocarpella macrospora* em milho. O experimento foi instalado no campo experimental da Universidade Estadual do Centro-Oeste, em Guarapuava, PR. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4x6, quatro híbridos de milho, cinco tratamentos e um tratamento testemunha (sem controle químico), em três repetições. Foram avaliadas as características: porcentagem de grãos ardidos (GA); peso de mil grãos (P1000), produtividade de grãos (PROD) e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A aplicação dos fungicidas Triazol + Benzimidazol e Triazol + Estrobilurina, foi eficiente no controle de *S. macrospora* quando aplicados de forma preventiva no período vegetativo V8, sendo estes, dependentes do híbrido utilizado. A aplicação de fungicida à base de Triazol, isolado ou em associação com Estrobilurina ou Benzimidazol, influenciou positivamente na produtividade de grãos nos híbridos de milho utilizados.

Palavras-chave – *Zea mays*, *Stenocarpella macrospora*, grão ardido, doença foliar, controle químico.

Abstract – One alternative disease control in corn is through fungicides, however, there are few results proving the efficiency and the best time for use. This study aimed to evaluate the effect of fungicide application on grain quality and control of *S. macrospora* corn. The experiment was installed in the experimental field of the State University of the Midwest, in Guarapuava, PR. The experimental design was a randomized block design with three replications, factorial 4x6, four corn hybrids and five treatments with different fungicides and a control treatment (without chemical control). The following characteristics were evaluated: percentage of rot grains (RG); weight of one thousand grains (W1000), grain yield (GY) and area under the disease progress curve (AUDPC). The data of the characteristics evaluated were submitted to analysis of variance and the means compared by the Tukey test at 5% of probability. The application of the triazole + Benzimidazole and Triazole + Strobilurin fungicides was efficient in the control of *Stenocarpella macrospora* when applied preventively in the V8 vegetative period, being these, dependent on the hybrid used. Triazole-based fungicide application, alone or in combination with Strobilurin or Benzimidazole, positively influenced grain yield in the corn hybrids used.

Keywords – *Zea mays*, *Stenocarpella macrospora*, rot grain, leaf disease, chemical control.

INTRODUÇÃO

O cultivo de milho, nos últimos anos, tem sido expandido em áreas sob plantio direto no estado do Paraná. Esse aumento de área associado à falta de rotação de culturas, ao monocultivo e às condições climáticas favoráveis tem propiciado o aparecimento de diversas doenças foliares, destacando a mancha foliar de diplodia (BAMPI et al., 2012).

A mancha foliar de diplodia (*Stenocarpella macrospora*), apesar de amplamente distribuída, tem ocorrido com baixa e média severidade, sendo sua disseminação através dos esporos levados pelo vento e dos restos de cultura. Os restos de cultura são fonte de inóculo local e também contribuem para a disseminação dessa doença para outras áreas de plantio (ROMERO e WISE, 2015), que causam além de manchas foliares, podridão de colmo e espiga.

As lesões iniciais de *S. macrospora* iniciam-se na forma de tecido clorótico seguido de necrose. As lesões têm formato irregular, apresentam de 1 a 3 cm de comprimento, possuem cor parda e podem apresentar anéis concêntricos mais escuros a partir do ponto inicial de infecção (CASA et al., 2006). Os esporos produzidos sobre as lesões podem ser transportados pela água até a bainha foliar onde, posteriormente, germinam e iniciam a infecção do colmo ou da base da espiga (DUARTE et al., 2009).

A infecção da espiga por esse patógeno é responsável pela redução da qualidade sanitária dos grãos, resultando nos chamados grãos ardidos. Em termos fitopatológicos, são classificados como ardidos os grãos infectados por fungos, ocorrendo a descoloração de pelo menos 25% da superfície dos grãos, influenciados diretamente pelo tipo de híbrido, pelas safras agrícolas e pelas inoculações artificiais, sendo mais pronunciada no sistema de plantio direto (BRITO et al., 2013).

Considerando a grande importância do sistema de plantio direto e os benefícios econômicos para cultura do milho, são necessárias estratégias afim de amenizar os efeitos das doenças foliares visando principalmente a sanidade foliar, pois a fotossíntese possui uma contribuição significativa na fase final do enchimento de grãos e as doenças foliares, como a mancha foliar de diplodia, resultam em um decréscimo da eficiência dos aparatos fotossintético, alterando o balanço entre a absorção da energia solar e conversão em carboidratos (BERMUDEZ-CARDONA et al., 2015).

Resultados de pesquisas referentes ao controle da mancha foliar de diplodia com fungicidas do grupo químico das estrobilurinas têm apresentado resultados positivos. A associação dos fungicidas do grupo dos triazóis e estrobilurinas em sistemas de produção tem sido uma importante ferramenta para o manejo dessa doença foliar em lavouras de milho (DARINO; DEY et al., 2015). Além disso, a mistura destes princípios ativos podem aumentar o período de proteção e o espectro de ação sobre fungos fitopatogênicos (MANFROI et al., 2016). Atualmente,

para o controle de doenças foliares, fungicidas sistêmicos com os triazóis, e suas misturas com estrobilurinas, são os mais utilizados em sistemas de produção de média à alta tecnologia, como uma ferramenta importante na exploração do potencial produtivo de alguns híbridos e tem demonstrado ser uma prática economicamente viável (GONÇALVES et al., 2012).

Os fungicidas do grupo químico dos benzimidazóis também são utilizados, porém em menor escala. Este grupo atua sobre o patógeno impedindo a polimerização dos microtúbulos formadores do fuso mitótico e paralisando a divisão celular (KENDALL et al., 1994). Estes fungicidas podem ter ação protetora, curativa ou erradicante na planta, sendo a ação preventiva realizada no estágio de pré-infecção, o qual inibe a germinação ou impede a penetração do fungo nos tecidos do hospedeiro (BAMPI et al., 2013).

Segundo Ecco et al. (2014), um dos mecanismos para o manejo das principais doenças foliares é o controle químico com aplicação foliar de fungicidas, o qual tem se mostrado economicamente viável (SOUZA et al., 2015) inclusive com resultados positivos em relação a áreas não pulverizadas. Este fato permite inferir que o manejo com fungicida pode ser utilizado para controlar as doenças foliares e propiciar que os híbridos expressem melhor seu potencial genético para a produção de grãos (BRITO et al., 2013). Objetivou-se avaliar a performance de fungicidas no controle de *S. macrospora* e a consequente melhoria da qualidade sanitária de grãos em híbridos comerciais de milho, no ano agrícola de 2012/2013 no Centro-Sul do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na safra agrícola 2012/13, no campo experimental da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná - UNICENTRO, em Guarapuava, PR com clima subtropical úmido (PEEL et al., 2007). Foram utilizados quatro híbridos comerciais de milho, divididos em dois grupos de acordo com a sua reação ao fungo *S. macrospora*. O grupo 1 foi composto por híbridos tolerantes (Status TL e AG 8021PRO) e o grupo 2 por híbridos suscetíveis (P32R48H e DKB 390 PRO) a esse fungo.

Os valores das precipitações pluviométricas e das temperaturas médias do local do experimento estão expressos na figura 1.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4x6, quatro híbridos de milho, cinco tratamentos e um tratamento testemunha (sem controle químico), estes em três repetições. O experimento foi realizado sob sistema de plantio direto e a semeadura em espaçamento reduzido com 0,45 m entre linhas. Foi realizada uma única aplicação dos fungicidas quando as plantas estavam no estágio de V8 (oito folhas expandidas), com o uso de um pulverizador pressurizado de CO₂, de acordo com os tratamentos: 1- Testemunha (sem

fungicida); 2- Triazol (Tebuconazole – 1000 ml ha⁻¹); 3- Benzimidazol (Carbendazim – 600 ml ha⁻¹); 4- Triazol + Benzimidazol (Tebuconazole + carbendazim – 1400 ml ha⁻¹); 5- Triazol + Estrobilurina (Tebuconazole + trifloxystrobina - 750ml ha⁻¹) e 6- Triazol + Estrobilurina

+ Benzimidazol (Tebuconazole + trifloxystrobina + carbendazim - 750ml ha⁻¹ + 600ml ha⁻¹).

As aplicações dos fungicidas foram realizadas com auxílio de um pulverizador costal pressurizado CO₂,

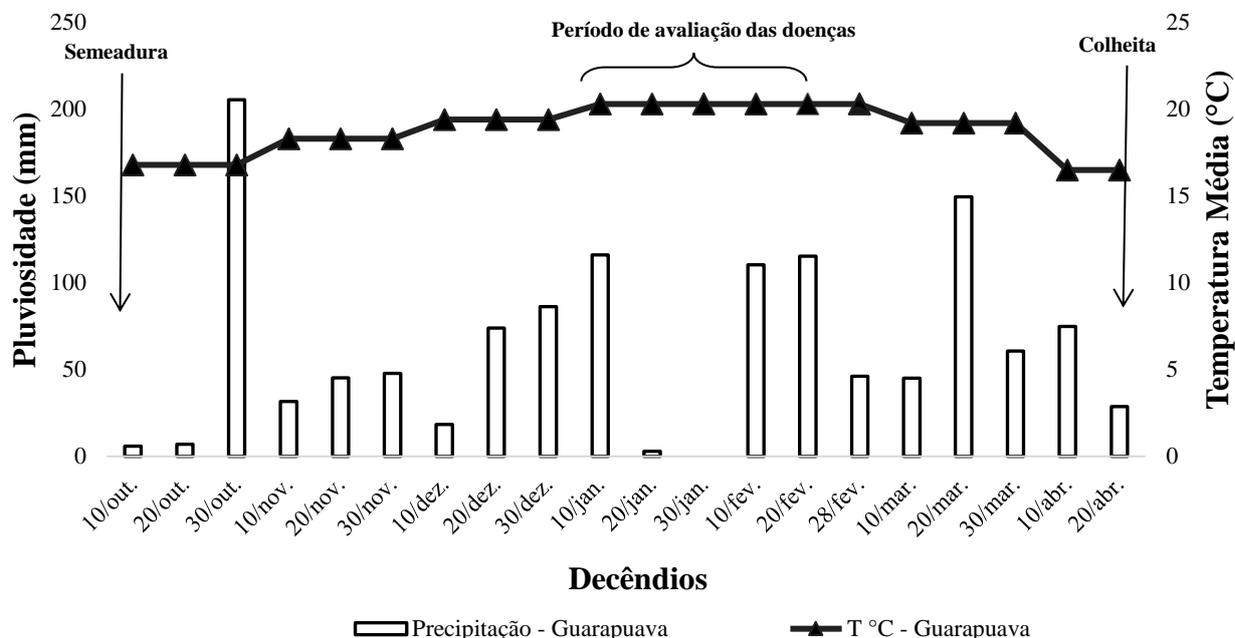


Figura 1. Dados de precipitação pluviométrica (mm) e temperatura média (°C) por decêndio, no Município de Guarapuava (PR), no período de outubro a abril na safra agrícola 2012/2013.

equipado com quatro pontas, tipo cônico-vazio, espaçadas a 50 cm, constituindo um volume de aplicação de 200 L ha⁻¹ e velocidade de deslocamento de 3,6 km h⁻¹. As condições climatológicas no momento da aplicação foram monitoradas por anemômetro digital, assim como os dados meteorológicos coletados na estação do IAPAR.

A avaliação da mancha foliar de diplodia nos híbridos de milho utilizados ocorreram 90 dias após a semeadura (DAS), sendo realizadas cinco tomadas de dados com intervalo de 7 dias entre as mesmas, por três avaliadores. Foi utilizada uma escala de notas para quantificar a severidade de doença em cada parcela proposta por Agroceres (1996). Para avaliar o progresso das doenças foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), segundo padronização de Shaner e Finney (1977).

Foram avaliadas as características agrônômicas: porcentagem de grãos ardidos (GA); peso de mil grãos (P1000) e produtividade de grãos (PROD). Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições climáticas do local de cultivo foram propícias ao desenvolvimento da cultura bem como do patógeno, resultando em efeitos diferenciados para os híbridos na característica de rendimento de grãos. Segundo Fancelli (2001), volume de 500 a 800 mm de precipitação pluviométrica no ciclo atende a exigência da cultura para produtividade de grãos.

Na avaliação da severidade de mancha foliar de diplodia para os híbridos, AG 8021PRO e P32R48H (Tabela 1), não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, no entanto, para os híbridos STATUS TL e DK 390PRO verificou-se que os menores valores de AACPD foram obtidas com a associação de fungicidas. No entanto, Piletti et al. (2014) quando avaliaram os níveis de resistência em cultivares comerciais de milho a isolados de *S. macrospora* provenientes de quatro regiões do sul do Brasil, incluindo o STATUS TL e o P32R48H, verificaram que nenhum híbrido testado se mostrou totalmente resistente ao fungo *S. macrospora*. Além disso, para os híbridos STATUS TL (híbrido tolerante) e o P32R48 (híbrido suscetível) foram verificadas diferenças nos valores de severidade em função dos diferentes isolados utilizados, ou seja, uma variabilidade genética em função do isolado utilizado.

Na média, as menores áreas abaixo da curva de progresso de doença (AACPD) foram observadas nos

tratamentos Triazol + Benzimidazol e Triazol + Estrobilurina, cujos valores foram 146,69 e 139,28 respectivamente, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

Estes resultados corroboraram com outros dados obtidos no mesmo município de estudo com aplicações de fungicidas (Triazol + Benzimidazol ou Triazol + Estrobilurina + Benzimidazol), os quais foram capazes de reduzir a AACPD da mancha de diplodia (*S. macrospora*) no

híbrido P30R50H, considerado susceptível (MENDES et al., 2012).

Neste mesmo contexto, Bampi et al. (2012), avaliando o desempenho de fungicidas no controle da mancha de diplodia na cultura do milho, observaram que as misturas de triazóis + estrobilurinas controlaram em média 75% a doença, enquanto que os produtos com estrobilurinas reduziram 62%, com benzimidazóis 55% e com triazóis 38%.

TABELA 1: Médias da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para *Stenocarpella macrospora*, em diferentes híbridos de milho tratados com diferentes fungicidas. UNICENTRO, Guarapuava, PR, 2016.

TRATAMENTOS*	AACPD				
	Híbridos				
	STATUS TL	AG8021PRO	P32R48H	DKB390PRO	Média
Testemunha	406,45 a	208,89 a	308,42 a	419,90 a	335,92 a
Triazol	316,23 ab	235,02 a	248,60 a	281,91 ab	270,44 ab
Benzimidazol	196,49 ab	204,81 a	246,13 a	168,39 b	203,95 ab
Triazol + Benzimidazol	119,97 b	100,33 a	203,36 a	172,01 b	146,69 c
Triazol + Estrobilurina	155,23 b	114,46 a	152,31 a	135,11 b	139,28 c
Triazol + Estrobilurina + Benzimidazol	137,28 b	147,97 a	139,15 a	216,22 ab	162,24 bc
C.V. 42,6 %					

Médias seguidas da mesma letra em minúsculo na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

*Testemunha (sem fungicida); 2- Triazol (Tebuconazole - 1000ml ha⁻¹); 3- Benzimidazol (carbendazim - 600ml ha⁻¹); 4- Triazol + Benzimidazol (tebuconazole + carbendazim - 1400ml ha⁻¹); 5- Triazol + Estrobilurina (tebuconazole + trifloxystrobina - 750ml ha⁻¹) e 6- Triazol + Estrobilurina + Benzimidazol (tebuconazole + trifloxystrobina + carbendazim - 750ml ha⁻¹ + 600ml ha⁻¹).

Nas características agronômicas avaliadas foram detectadas diferenças estatísticas apenas para a produtividade de grãos (Tabela 2). Levando em consideração, a aplicação de fungicidas em milho

preventivamente tem se mostrado uma estratégia de controle positiva, porém há inconsistência nos resultados de aumento na produtividade ou manutenção da mesma (COSTA et al., 2012).

TABELA 2. Médias das avaliações das características agrônômicas grãos ardidos (GA), peso de mil grãos (P1000) e produtividade de grãos (PROD), associadas ao uso de diferentes fungicidas de forma preventiva em híbridos comerciais de milho. Guarapuava, PR, 2016.

TRATAMENTOS*	Grãos Ardidos (%)				Média
	STATUS TL	AG 8021PRO	P32R48H	DKB390PRO	
Testemunha	22,2 a	9,8 a	23,9 a	25,3 a	20,3 a
Triazol	22,0 a	8,5 a	17,5 a	23,3 a	17,8 a
Benzimidazol	19,8 a	8,9 a	18,8 a	23,8 a	17,8 a
Triazol + Benzimidazol	18,4 a	7,0 a	19,0 a	23,8 a	17,2 a
Triazol + Estrobilurina	19,1 a	7,5 a	10,8 a	16,0 a	13,2 a
Triazol + Estrobilurina + Benzimidazol	20,2 a	7,0 a	14,5 a	12,5 a	13,6 a
CV: 51,7%					
TRATAMENTOS	P1000 (g)				Média
	STATUS TL	AG 8021PRO	P32R48H	DKB390PRO	
Testemunha	337 a	338 a	317 a	312 a	326 b
Triazol	353 a	345 a	345 a	323 a	341 a
Benzimidazol	366 a	348 a	349 a	327 a	347 a
Triazol + Benzimidazol	355 a	345 a	348 a	347 a	349 a
Triazol + Estrobilurina	358 a	351 a	321 a	337 a	341 a
Triazol + estrobilurina + benzimidazol	358 a	348 a	341 a	355 a	351 a
CV: 10,6%					
TRATAMENTOS	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)				Média
	STATUS TL	AG8021PRO	P32R48H	DKB390PRO	
Testemunha	11658 b	11312 a	11346 b	11743 a	11514 b
Triazol	13045 ab	12197 a	12727 ab	11823 a	12448 a
Benzimidazol	12334 ab	11221 a	12310 ab	11819 a	11921 ab
Triazol + Benzimidazol	13300 ab	11979 a	13560 a	12320 a	12829 a
Triazol + Estrobilurina	13245 ab	12430 a	13209 a	11971 a	12714 a
Triazol + Estrobilurina + Benzimidazol	13698 a	12626 a	12634 ab	12063 a	12670 a
CV: 17,3%					

As médias seguidas da mesma letra em minúsculo na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

*Testemunha (sem fungicida); 2- Triazol (Tebuconazole - 1000ml ha⁻¹); 3- Benzimidazol (Carbendazim - 600ml ha⁻¹); 4- Triazol + Benzimidazol (Tebuconazole + carbendazim - 1400ml ha⁻¹); 5- Triazol + Estrobilurina (Tebuconazole + trifloxystrobina - 750ml ha⁻¹) e 6- Triazol + Estrobilurina + Benzimidazol (Tebuconazole + trifloxystrobina + carbendazim - 750ml ha⁻¹ + 600ml ha⁻¹).

Para a porcentagem de grãos ardidos não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados, inclusive para o tratamento testemunha, Lanza et al. (2016) também verificaram que a utilização da associação de fungicidas não proporcionaram redução na incidência de grãos ardidos. Duarte et al. (2009) relataram que a aplicação de fungicidas reduziu a incidência de grãos ardidos e a aplicação de Benzimidazol (Carbendazim 0,5 L ha⁻¹) proporcionou um rendimento satisfatório em comparação ao Triazol (Tebuconazole 1,0 L ha⁻¹) e Triazol + Estrobilurina (Tebuconazole + trifloxystrobina 0,4 L ha⁻¹), corroborando com Brito et al. (2013) que obteve redução de 2,6% de grãos ardidos com a aplicação de fungicida.

Resultados contrastantes foram encontrados por Kluge (2016), que ao avaliar a porcentagem de grãos ardidos de híbridos de milho submetidos à diferentes aplicações de fungicida, observou que o híbrido P32R48YH teve a maior incidência, o qual é considerado suscetível ao complexo de grãos ardidos. No entanto, de acordo com Mendes et al. (2012) não há associação entre

a porcentagem de grãos ardidos e a produtividade de grãos e que as perdas são mais de caracteres qualitativos que quantitativos.

Diversas pesquisas têm abordado o assunto, relatando que a incidência desta doença na folha, possui relação direta com a ocorrência de grãos ardidos. Porém há indícios que a ocorrência de *S. macrospora* causando grãos ardidos não possui relação com a incidência da doença na folha, podendo estar associado à safra agrícola, ambientes, fungicida e híbridos utilizados (KLUGE, 2016).

Para a característica peso de mil grãos (P1000), não foi detectado diferença significativa entre os tratamentos com fungicidas. Estes resultados assemelham-se com os resultados de obtidos por Zanatta (2013) que não observou diferença entre os tratamentos quando utilizado o híbrido P32R48H, verificando que a característica do genótipo influenciou no peso de mil grãos, e variou com a safra agrícola.

Os dados de produtividade evidenciaram que os híbridos de milho AG8021PRO e DKB390, não

apresentaram diferença significativa quando submetidos aos diferentes tratamentos (Tabela 2). Já para o híbrido STATUS TL, a maior produtividade (13698 kg ha⁻¹) foi com o tratamento que usou a associação de triazol + estrubilurina + benzimidazol, diferindo estatisticamente da testemunha (11658 kg ha⁻¹). Este fato pode estar ligado ao fato de que as moléculas apresentam efeito curativo, porém proporcionando residual de ação preventiva, reduzindo a germinação de esporos (LIMA et al., 2012).

Para o híbrido P32R48H as maiores produtividades foram obtidas com os tratamentos Triazol + Benzimidazol e Triazol + Estrobilurina que alcançaram rendimentos de 13560 kg ha⁻¹ e 13509 kg ha⁻¹, respectivamente, ressaltando que estes tratamentos diferiram estatisticamente frente ao tratamento testemunha que produziu 11346 kg ha⁻¹ (Tabela 2).

Portanto, a maior produtividade para dois dos híbridos avaliados foram obtidas nos tratamentos com associação de grupos químicos. Estes resultados corroboram com os resultados obtidos por Duarte et al. (2009), em que os melhores fungicidas para o controle das principais doenças foliares, principalmente a mancha de diplodia e que refletiram maior produtividade de grãos, refere-se aos fungicidas com associação e não de forma isolada somente.

CONCLUSÃO

A aplicação dos fungicidas Triazol + Benzimidazol (Tebuconazole + Carbendazim) e Triazol + Estrobilurina (Tebuconazole + Trifloxystrobina), foi eficiente no controle de *S. macrospora* quando aplicados de forma preventiva no período vegetativo V8, sendo estes, dependentes do híbrido utilizado.

A aplicação de fungicida à base de Triazol, isolado ou em associação com Estrobilurina ou Benzimidazol, influenciou positivamente na produtividade de grãos nos híbridos de milho utilizados.

AGRADECIMENTOS

Ao grupo de pesquisa Núcleo de Plantio Direto, à Fundação Araucária e CNPq pelo fomento à pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGROCERES. *Guia Agroceres de sanidade*. São Paulo: Sementes Agroceres, 72p., 1996. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/215593563/Guia-Agroceres>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

BAMPI, D.; CASA, R. T.; WORDELL FILHO, J. A.; BLUM, M. M. C.; CAMARGO, M. P. Sensibilidade de

Stenocarpella macrospora à fungicidas. *Bioscience Journal*, v. 29, n. 4, p. 787-795, 2013. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/15022>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

BAMPI, D., CASA, R. T., BOGO, A., SANGOI, L., BOLZAN, J. M., PILETTI, G. Desempenho de fungicidas no controle da mancha-de-macrospora na cultura do milho, *Summa Phytopathologica*, v. 38, n. 4, p. 319-322, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sp/v38n4/08.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

BERMUDEZ-CARDONA, M. B.; BISPO, W. M. S.; RODRIGUES, F. A. Physiological and biochemical alterations on maize leaves infected by *Stenocarpella macrospora*. *Acta Physiology Plant*, v. 37, n. 1, p. 158-175, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11738-015-1916-6>>. Acesso em: 2 mai. 2017.

BRITO, A. H.; VON PINHO, R. G.; PEREIRA, J. L.A. R.; BALESTRE, M. Controle químico da cercosporiose, mancha-branca e dos grãos ardidos em milho. *Revista Ceres*, v. 60, n.5, p. 629-635, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2013000500005>. Acesso em: 7 jul. 2017.

BRITO, A. H.; PEREIRA, J. L.A. R.; VON PINHO, R. G.; BALESTRE, M. Controle químico de doenças foliares e grãos ardidos em milho (*Zea mays* L.). *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 11, n. 1, p. 49-59, 2012. Disponível em: <http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/viewFile/363/pdf_22>. Acesso em: 7 jul. 2017.

CASA, R. T.; REIS, E. M.; ZAMBOLIM, L. Doenças do milho causadas por fungos do Gênero *Stenocarpella*. *Fitopatologia Brasileira*, v. 31, n. 5, p. 427-439, 2006. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-41582006000500001>. Acesso em: 10 mai. 2017.

COSTA, R. V.; COTA, L. V.; SILVA, D. D.; MEIRELLES, W. F.; LANZA, F. E. Viabilidade técnica e econômica da aplicação de estrobilurinas em milho. *Tropical Plant Pathology*, v. 37, n. 4, p. 246-254, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1982676201200400003&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 12 jun. 2017.

DARINO, M. A.; LIA, V. V.; KREFF, E. D.; PERGOLES, M. F.; INGALA, L. R.; DIEGUEZ M. J.; SACCO, F. Virulence characterization and identification of maize lines resistant to *Puccinia sorghii* Schwein. Presente in the Argentine corn belt region. *Plant Disease*, v. 1000, n. 4, p. 770-776, 2015. Disponível em: <<http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS-06-15-0639-RE>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

DEY, U.; HARLAPUR, S. I.; DHUTRAJ, D. N.; SURYAWANSHI, A. P.; BHATTACHARJEE, R. Integrated disease management strategy of common rust of maize incited by *Puccinia sorghi* Schw. *African Journal of Microbiology Research*, v. 9, n. 20, p. 1345-1351, 2015. Disponível em:

<<http://academicjournals.org/journal/AJMR/article-full-text-pdf/610BCD953256>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

DUARTE, R. P.; JULIATTI, F. C.; FREITAS, P. T. Eficácia de diferentes fungicidas na cultura do milho. *Bioscience Journal*, v. 25, n. 4, p. 101-111, 2009. Disponível em:

<<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6966>>. Acesso em: 8 jun. 2017.

ECCO, M.; ROSSET, J. S.; RAMPIM, L.; COSTA, A. C. T.; LANA, M. C.; STANGARLIN, J. R.; SARTO, M. V. M. Características agronômicas de híbridos de milho segunda safra submetidos à aplicação de fungicida. *Revista Agrarian*, v. 7, n. 26, p. 504-510, 2014. Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/2591/1944>>. Acesso em: 3 mai. 2017.

FANCELLI, A. L. Ecofisiologia de plantas de lavouras. In: CARLESSO, R.; PETRY, M. T.; ROSA, G. M.; CERETTA, C. A. Irrigação por aspersão no Rio Grande do Sul. Santa Maria: Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2001. p. 59-71. FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542011000600001>. Acesso em: 22 mar. 2017.

GONÇALVES, M.E.M.P.; GONÇALVES JUNIOR, D.; SILVA, A.G.; CAMPOS, H. D.; SIMON, G. A.; SANTOS, C. J. L.; SOUZA, M. A. Viabilidade do controle químico de doenças foliares em híbridos de milho no plantio de safrinha. *Nucleus*, v. 9, n. 1, p. 49-62, 2012. Disponível em:

<<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/630>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

KENDALL, S.; HOLLOWAY, D.W.; ISHII, H.; HEANEY, S.P. Characterization of benzimidazole-resistant strains of *Rhynchosporium secalis*. *Pesticide Science*, v.40, p.175-181, 1994. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ps.2780400302>>. Acesso em 21 maio 2018.

KLUGE, E. R. *Doenças foliares e podridão de grãos com uso de fungicida em híbridos de milho e associação à expressão de enzimas no grão em diferentes espaçamentos*. 2016. 113 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava. 2016. Disponível em: <<http://tede.unicentro.br:8080/jspui/handle/jspui/700>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

LANZA, F. E.; ZAMBOLIM, L.; COSTA, R. V.; DA SILVA, D. D.; QUEIROZ, V. A. V.; PARREIRA, D. F.; MENDES, S. M.; SOUZA, A. G. C.; COTA, L. V. Aplicação foliar de fungicidas e incidência de grãos ardidos e fumonisinas totais em milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 5, p. 638-646, 2016. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/pab/v51n5/1678-3921-pab-51-05-00638.pdf>>. Acesso em: 4 mai. 2017.

LIMA, L. G. N. V.; MENDES, M. C.; POSSATO JUNIOR, O. GABRIEL, A.; OLIVEIRA, B. R.; RIZZARDI, D. A.; FARIA, M. V.; NETO, F. N. Eficiência de Benzimidazol, Triazol e Estrubilurina no Controle de Doenças Foliares na Cultura do Milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 11, n. 1, p. 49-59, 2012. Disponível em: <http://www.abms.org.br/eventos_anteriores/cnms2012/03692.pdf>. 21 maio 2018.

MALLOWA, S. O.; ESKER, P. D.; PAUL, P. A.; BRADLEY, C. A.; CHAPARA, V. R.; CONLEY, S. P.; ROBERTSON, A. E. Effect of maize hybrid and foliar fungicides on yield under low foliar disease severity conditions. *Phytopathology*, v. 105, n. 8, p. 1080-1089, 2015. Disponível em:

<<http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PHYTO-08-14-0210-R>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

MANFROI, E.; LANGHINOTTI, C.; DANELLI, A.; PARIZE, G. Controle químico de doenças foliares e rendimento de grãos na cultura do milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 15, n. 2, p. 357-365, 2016. Disponível em:

<<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/511>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

MENDES, M. C.; VON PINHO, R. G.; MACHADO, J. C.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; FALQUETE, J. C. F. Qualidade sanitária de grãos de milho com e sem inoculação à campo dos fungos causadores de podridões de espiga. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 5, p. 931-939, 2011. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141370542011000500010&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 3 mai. 2017.

MENDES, M. C.; VON PINHO, R. G.; VON PINHO, E. V.; FARIA, M. V. Comportamento de híbridos de milho inoculados com os fungos causadores do complexo grãos ardidos e associação com parâmetros químicos e bioquímicos. *Ambiência Guarapuava*, v. 8, n. 2, p. 275-292, 2012. Disponível em:

<<http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/1360>>. Acesso em: 3 jul. 2017.

PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; MCMAHON, T.A. Updated world map of the Köppen Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Science*, v. 11, n. 1,

p. 1633-1644, 2007. Disponível em:
<<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00305098/document>>. Acesso em: 4 mai. 2017.

PILETTI, G. J.; CASA, R. T.; BAMPI, D.; PILETTI, L. M. M. S.; STOLTZ, J. C.; SANGOI, L.; MICHELUTTI, D. Reação de híbridos de milho à mancha-de-macrospora. *Summa Phytopathologica*, v. 40, n. 1, p. 24-28, 2014. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/sp/v40n1/v40n1a03.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2017.