

Uso de fungicida e micronutrientes no controle da mancha branca em milho

Andréia Cristina Antonin¹ Joselito Nunes² Emanuele Guandalin Dal'Maso³

Resumo: Considerada uma importante doença foliar na cultura do milho, principalmente em segunda safra, o complexo da Mancha Branca (*Pantoea ananatis*) está presente na maioria das regiões produtoras do Brasil, apresenta danos severos as plantas, comprometendo sua produtividade. Neste contexto este trabalho objetiva estudar o efeito da aplicação de Stop[®] em conjunto com fungicida, no intuito de reduzir a severidade desta doença, bem como seu efeito sobre o desenvolvimento do milho safrinha. Foram realizadas avaliações a cada sete dias após a primeira aplicação para determinar a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), também foram avaliados diâmetro do colmo, altura da inserção, tamanho, diâmetro, número de fileiras e número de grãos por espiga, além do peso de mil grãos e produtividade. Através dos resultados podemos observar que não houve diferença estatística no que se refere a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), porém, em relação a produtividade o tratamento com Stop + fungicida significativamente melhor que a testemunha.

Palavras-chave: *Zea mays* sp., *Pantoea ananatis*, severidade.

Combined use of fungicide and nutrients for white spot control in maize second crop

Abstract: Considered to be an important foliar disease in the corn crop, especially in the second harvest, the Mancha Branca (*Pantoea ananatis*) complex is present in most producing regions of Brazil, presenting severe damage to the plants, compromising its productivity. In this context, this work aims to study the effect of the application of Stop[®] together with fungicide, in order to reduce the severity of this disease, as well as its effect on the development of the corn. Evaluations were performed every seven days after the first application to determine the area under the Disease Progression Curve (AACPD). The stem diameter, height of the insertion, size, diameter, number of rows and number of grains per ear, besides the weight of a thousand grains and productivity. Through the results we can observe that there was no statistical difference regarding the area under the Disease Progression Curve (AACPD), however, in relation to productivity, the treatment with Stop + fungicide was significantly better than the control.

Key words: *Zea mays* sp., *Pantoea ananatis*. Severity.¹

¹ Acadêmica do Curso de Agronomia. Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG) – Cascavel – Pr. deia_dreyer@hotmail.com.

² Engenheiro Agrônomo. Mestre em Engenharia Agrícola (UNIOESTE) Docente do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. joselitonunes@yahoo.com.br.

³ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade do Oeste do Paraná *campus* Marechal Candido Rondon – PR. manu_dalmaso@hotmail.com.

Introdução

Milho trata-se de uma cultura anual produzido no país tanto na safra verão (setembro a fevereiro) e segunda safra (janeiro a setembro), sendo neste período o mais utilizado para o cultivo, segundo estimativas do 7º Levantamento do Monitoramento agrícola – Safra 2016/17 - Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) - a estimativa de produção do milho segunda safra é de 61,60 milhões de toneladas em 11,52 milhões de hectares (CONAB – MAPA, 2017).

Relatos de perdas na produtividade por causa do ataque de patógenos principalmente em milho “safrinha” têm sido frequentes nas principais regiões produtoras do país. Nesse contexto, vale destacar a Mancha Branca do Milho (MBM) causada pela bactéria *Pantoea ananatis*, e os danos causados podem ser superiores a 60% em determinadas situações. As condições favoráveis para seu desenvolvimento são umidade relativa acima de 60%, alta precipitação e temperaturas moderadas entre 20 a 25 °C e temperaturas noturnas de cerca de 14 °C. Normalmente a bactéria é encontrada na forma epifítica, em plantas daninhas como por exemplo capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) (GONÇALVES, et al. 2010) podendo também ser encontrada como saprófita, em restos culturais. A disseminação ocorre por meio de agentes abióticos como chuva, vento e enxurradas.

Os sintomas recorrentes dessa doença inicialmente lesões foliares verde escuro, com aspecto de encharcadas, (FANTIN, 1994), do tipo anasarca, ficando acinzentadas e depois necróticas, com coloração palha de formato circulares a elípticas com 0,3 a 2 cm de diâmetro (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997). Há coalescência de lesões em ataques mais severos, de formato irregular (PARENTONI et al., 1994). Geralmente os sintomas são encontrados dispersos no limbo foliar, iniciando na ponta da folha para a base, podendo coalescer. Em ataques severos, pode apresentar sintomas na palha da espiga. A bactéria pode causar seca prematura das folhas, redução do ciclo da cultura e diminuição no peso e tamanho dos grãos.

A MBM foi inicialmente identificada como uma doença fúngica, mancha de *Phaeosphaeria*, causada por *Phaeosphaeria maydis* (FANTIN, 1994). Após inúmeras tentativas mal sucedidas do Postulado de Koch (CERVELATTI et al., 1998, 2002; AMARAL et al., 2002). Paccola-Meirelles et al. (2001) isolaram e identificaram a bactéria *Pantoea ananatis* (sin. *Erwinia ananas*), que apareciam frequentemente (86% e 77%) nas lesões de estágio inicial da mancha foliar de *Phaeosphaeria*. A partir deste isolamento a bactéria, quando inoculada em plantas de milho reproduzia, em casa de vegetação, sintomas semelhantes aos da doença no campo. A bactéria então, foi reisolada a partir das lesões, concluindo assim os

postulados de Koch. Estes autores, portanto, concluíram que se tratava de uma bactéria, o agente causal da doença, e não um fungo como inicialmente haviam verificado.

Diversos autores frisam, como principais medidas de controle à esta doença, utilização de cultivares menos suscetíveis, em conjunto ao manejo cultural, dentre estes pode-se destacar a rotação de cultura e semeaduras escalonadas. Em algumas regiões ou épocas estas medidas são eficazes, no entanto, em certos anos, as condições ambientais são favoráveis ao desenvolvimento da doença, como salientam Sawazaki et al. (1997) e Fantin et al. (2005), que a intensidade da doença é influenciada pelo clima, principalmente quando ocorrem longos períodos chuvosos e nublados promovendo uma epidemia, tornando o uso de produtos químicos uma medida necessária (ROLIM et al., 2007).

Para o controle da MBM estão registrados junto ao ministério da Agricultura produtos pertencentes a grupos como: triazóis, estrobilurinas, benzimidazol, geralmente eficientes no controle de doenças fúngicas. Sabendo ser a bactéria *P. ananatis* o agente causal da MBM, têm-se a necessidade da busca por novas medidas de controle, destacando a aplicação de micronutriente via foliar, por estar envolvida na indução da Resistência Sistêmica Adquirida (RSA) que pode favorecer a supressão de doenças (REUVENI et al, 1997; REUVENI E REUVENI, 1998).

Os nutrientes podem conferir diferentes níveis de resistência às plantas (HUBER e WILHELM, (1988); MORALES et al. (2012); além da estratégia de escape à doença, devido à sua ação no padrão de crescimento, na morfologia e anatomia e, particularmente, na composição química da planta. Por sua vez, as alterações nas propriedades fisiológicas e bioquímicas, que resultam na produção de substâncias repelentes ou inibidoras, como as fitoalexinas, também conferem resistência às plantas (MARSCHNER, 1995). Segundo o autor, são escassas as informações sobre o efeito da nutrição, mineral nos mecanismos de defesa contra bactérias e vírus. No entanto, existem muitas evidências da ação de nutrientes na supressão da severidade de doenças causadas por fungos.

Em trabalho realizado por Costa et al. (2012), avaliando a eficiência de vários fungicidas em diferentes híbridos que variavam de resistente a suscetível, e concluíram que os fungicidas a base de azostroquina + ciproconazol, e epoxiconazol + piraclostroquina, obtiveram melhores resultados quando realizadas duas aplicações. Bomfeti et al. (2007) avaliaram o efeito de oito produtos comerciais na inibição de *P. ananatis* e observaram controle da bactéria *in vitro*. No entanto, a mistura dos antibióticos oxitetraciclina + estreptomicina reduziu o número de UFCs com o aumento da dose, porém a campo a doença só teve controle quando tratada com o fungicida Mancozeb.

Os antibióticos disponíveis atualmente no mercado para uso agrônômico são pouco efetivos para proteger as plantas contra infecções bacterianas, embora, os antibióticos, possuam ação *in vitro*, não são recomendados para aplicação a nível de campo, por não serem absorvidos e nem translocados na planta e podem ocasionar desequilíbrio nos ecossistemas devido ao escoamento que ocorre após a chuva (ROMEIRO, 2005).

Existe a necessidade de se conhecer até que ponto o balanço nutricional interfere na indução de resistência a doenças e como isso reflete na produtividade. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a influência efeito da nutrição mineral foliar através do produto comercial Stop[®], em conjunto com fungicida sobre a severidade da Mancha Branca do Milho (*Pantoea Ananatis*) e sobre o desenvolvimento da planta.

Material e Métodos

O trabalho foi implantado e conduzido no município de Toledo PR, no período de fevereiro de 2017 a agosto de 2017. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico (EMBRAPA, 2006), onde vem sendo manejada há mais de 10 anos com a utilização de plantio direto, utilizando-se “rotação de culturas”, na safra de verão (soja, milho), e, na safra de inverno (milho, trigo, aveia), o experimento foi conduzido em sucessão à cultura da soja.

O híbrido utilizado Morgan 30A37, é caracterizado como um híbrido de alto investimento, ciclo Precoce, sendo uma planta com altura média de 2,2 m, sua arquitetura classificada como semiereta, as espigas têm formato: cilíndrico, constituídas por 14 a 16 fileiras em média, de com um bom empalhamento, os grãos possuem coloração amarela alaranjada, de textura semidura. É moderadamente resistente ao complexo da Mancha Branca, *Puccinia sorghi*, *Puccinia polysora*, *Cercospora zea maydis*, *Bipolaris maydis*, *Exserohilum turcicum*, e Complexo de enfezamento (MORGAN, 2017).

O modelo estatístico foi em blocos casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 20 parcelas, com 2,70 m de largura por 5 m de comprimento, totalizando 13,5 m² cada. A densidade populacional de plantas utilizada foi 60.000 plantas. ha⁻¹ com espaçamento de 0,45 m entre linha.

O plantio foi realizado no dia 16 de fevereiro de 2017, no tratamento de sementes foi utilizado micronutrientes zinco, molibdênio, cobre e manganês, a partir dos produtos comerciais IcON ZMC Plus[®], IcON Manganese[®], e Prime Vital[®], de 100 ml/scs dose comercial sendo tratamento industrial juntamente com o inseticida Cropstar[®] na dose de 300ml/scs.

Para o suprimento de potássio realizou-se adubação a lanço em pré-plantio (270 kg de KCl.ha⁻¹) três semanas antes da semeadura, visando diminuir o estresse salino, na semeadura foi utilizado adubo com formulação 08-20-20, aplicando-se 450 kg.ha⁻¹. Adubação nitrogenada de cobertura a lanço, foi realizada no estágio V4 com dose de (94,5 kg de N.ha⁻¹). E uma adubação na base de 94,5 kg de N, totalizando os 540 kg.ha⁻¹ de KCl e 189 kg.ha⁻¹ de N. Foi necessário aplicar-se uma elevada quantidade de adubo para se alcançar uma boa produtividade estimada em 9.000 kg.ha⁻¹ de produção (PAULETTI e MENARIM, 2004).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições, totalizando 16 parcelas experimentais, que serão constituídas de 4 linhas de 5 m cada, sendo a área útil composta pelas duas linhas centrais de 4 m. Descrição dos tratamentos: 1 Testemunha negativa: sem nenhum tratamento; 2 -Fungicida: azostrobina + ciproconazol (Priori Xtra[®]); 3 -Stop: 0,5 L ha⁻¹; 4 -Stop: 0,5 L ha⁻¹ + Fungicidas (azostrobina + ciproconazol (Priori Xtra[®])).

Os tratamentos foram realizadas em 2 aplicações: a primeira no estadio V8 (oito folhas expandidas) e a segunda em estadio VT (pré pendoamento) utilizando fungicida com azostrobina + ciproconazol (Priori Xtra[®]) na dose de 0,3 L ha⁻¹. Foram utilizados jatos dirigidos em pulverizador costal à base de CO₂, com bicos do tipo cone cheio J4-3 acoplados e pressão de trabalho constante em 30 lb/pol².

Severidade: As avaliações foram realizadas sete dias após a primeira aplicação, contabilizando quatro avaliações de severidade da doença a cada quinze dias, A severidade será avaliada pela quantificação da área foliar lesionada em 10 plantas por parcela útil, utilizando a escala diagramática para mancha-branca, utilizando a folha da espiga principal e a folha abaixo da principal e classificadas por notas divididas em nove classes de severidade (0,1; 1; 2; 4; 8; 16; 24; 32; 64%) proposta por Capucho et al. (2010).

Para obtenção dos dados para estimar a severidade da doença em todas as épocas de avaliação será calculada a área da curva abaixo de progresso da doença (AACPD) através da equação citada por Shaner e Finney (1977): $AACPD = \sum_{i=1}^n [(Y_{i+1} + Y_i)/2] \times [(T_{i+1} - T_i)]$ Onde: n – é o número de observações; Y_i – é a severidade da doença na “i”-ésima observação; T_i – é o tempo em dias na “i”-ésima observação.

Os dados obtidos da AACPD foram submetidos ao teste F na análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, pelo programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2008).

Ao final do ciclo da cultura serão realizadas as avaliações diâmetro do colmo, altura de inserção, tamanho, diâmetro número de fileiras e número de grãos por espiga, peso de mil grãos e produtividade (BRASIL, 2009).

Altura de plantas (AP): foram medidas em metros, seis plantas por parcela experimental, do colo da planta até o ápice do pendão, utilizando-se de uma trena fixada em tubo de PVC, obtendo-se, assim, a altura média das plantas (BRASIL, 2009).

Altura de inserção da espiga principal (AIE): foram medidas em metros seis plantas por parcela experimental, do colo da planta até a inserção da primeira espiga, obtendo-se, dessa forma, a altura média das espigas (IAPAR, 2004).

Comprimento da espiga sem palha (CE): no momento da colheita coletaram-se seis espigas sem palha dentro da área útil de cada parcela e realizaram-se as devidas medições com auxílio de paquímetro, obtendo-se, dessa maneira, o comprimento médio das espigas.

Diâmetro basal de colmo (DC): foi medido ao acaso, o colmo de seis plantas no pleno florescimento feminino (estilo-estigmas visíveis), dentro da parcela útil de cada tratamento e repetição, essa foi realizada com auxílio de paquímetro na metade do primeiro entrenó expandido, obtendo-se, com isso o diâmetro médio basal dos colmos da parcela.

Diâmetro da espiga sem palha (DE): foram coletadas, no momento da colheita, seis espigas sem palha ao acaso, dentro da área útil de cada parcela, realizando-se a medição com o auxílio de paquímetro no tirando -se a média meio da espiga, obtendo-se, assim, o diâmetro médio das espigas.

Massa de Mil grãos (MMG): foi avaliada conforme a Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Para isso foram utilizadas dez repetições de 100 grãos, por parcela, e para obter-se a massa média de 1000 grãos, foram somadas as dez repetições e corrigido para 13% de umidade.

Produtividade: na avaliação final foram colhidas as espigas das quatro linhas centrais em 4 metros de comprimento (7,5 m²) deixando-se uma linha de bordadura de cada lado e 0,5 m nos dois extremos de cada parcela. A colheita foi realizada manualmente e a debulha, com o auxílio de batedor acoplado à tomada de força de um trator Valmet-88 a 1300 rpm. Posteriormente, com o auxílio de uma balança de precisão, determinada a massa de grãos por parcela, sendo a produtividade expressa em kg ha⁻¹, após a correção da umidade dos grãos para 13% (base úmida).

As variáveis foram submetidas à análise de variância, mediante o uso do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008), e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise mostraram não haver efeito significativo do diâmetro basal de colmo, comprimento de espiga sem palha, diâmetro de espiga sem palha e massa de mil grãos, conforme Tabela 2. Isto se deve por se tratar de características qualitativas do híbrido o que também foi relatado por Valderrama et al. (2011), o qual utilizou diferentes fontes de N, (ureia e ureia revestida), e conclui que estes componentes de produção do milho são dependentes do potencial genético do híbrido utilizado para a condução do experimento.

Gonçalves Jr. et al. (2008) fizeram trabalho com o intuito de avaliar a produtividade e componentes de produção do milho adubado com Cu e NPK em solo do tipo argissolo, e seus resultados corroboram com o presente trabalho, visto para os componentes de produção não se observou diferença significativa.

220 Tabela 2 – Características agronômicas do híbrido de milho Morgan 30A37 altura de plantas (AP), diâmetro basal de colmo (DC), altura de inserção
221 da espiga principal (AIE), comprimento da espiga (CE) e diâmetro da espiga sem palha (DE).

Tratamentos	AP (m)	DC (cm)	AIE (m)	CE (cm)	DE (cm)
Testemunha	2,34 ^{ns}	2,10 ^{ns}	1,06 ^{ns}	17,62 ^{ns}	4,62 ^{ns}
Fungicida	2,37 ^{ns}	2,25 ^{ns}	1,08 ^{ns}	18,02 ^{ns}	4,64 ^{ns}
Stop: 0,5 L ha ⁻¹	2,33 ^{ns}	2,21 ^{ns}	1,09 ^{ns}	18,07 ^{ns}	4,65 ^{ns}
Stop: 0,5 L ha ⁻¹ + Fungicida	2,38 ^{ns}	2,20 ^{ns}	1,10 ^{ns}	18,42 ^{ns}	5,37 ^{ns}
C.V. (%)	8,65	10,81	8,46	8,48	37,10

222 * Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem, significativamente, entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de
223 5%.

224 ^{ns} Media Não significativa entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

225
226

227 Tabela 3. Características de produção do híbrido de milho Morgan 30A37, número de grãos por fileira (NGF), número de fileiras por espiga (NFE),
228 número de grãos por espiga (NGE), massa mil grãos (MMG) e produtividade.

Tratamentos	NGF	NFE	NGE	MMG (g)	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Produtividade (sacas.ha ⁻¹)
Testemunha	33,80 a	14,50 a	496,90 a	229,02 b	8.138,81 c	162,77 c
Fungicida	34,85 a	14,70 a	506,70 a	398,16 a	12.472,17 b	249,44 b
Stop: 0,5 L ha ⁻¹	35,10 a	14,90 a	519,40 a	440,26 a	14.744,60 ab	294,89 ab
Stop 0,5 Lha ⁻¹ + Fungicida	34,95 a	14,80 a	518,50 a	458,76 a	16.729,26 a	334, 58 a
CV (%)	9,63	8,01	11,28	10,44	12,11	12,11

229 * Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem, significativamente, entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de
230 5%.

231
232

Para a produtividade de grãos, o tratamento utilizando o Stop em conjunto com o fungicida apresentou diferença significativa em relação à testemunha com acréscimo de 100% na produtividade com a aplicação do fungicida (Tabela 3). Devido ao fungicida em conjunto com os micronutrientes, proporcionarem uma maior área foliar sadia, em um dos períodos mais críticos, a fase de enchimento de grão. Pinto (1999), observou acréscimo de 65% na produtividade do milho com a aplicação do Mancozeb, resultados que se assemelham aos encontrados neste trabalho, onde observou-se um acréscimo de aproximadamente 49% em relação a testemunha. Outro fator que deve ser ressaltado, que qualquer variação positiva na produtividade irá resultar em lucratividade ao produtor, mesmo não ocorram diferenças estatísticas.

Para a variável Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (Tabela 4), não se observou diferença significativa entre os tratamentos, pois o clima da região não favoreceu o ataque severo da doença, a ponto de causar danos econômicos. Observou-se pontualmente o aparecimento de algumas manchas mais ao final do ciclo da cultura, sendo ela mais proeminente na testemunha, onde não foram realizados os tratamentos fitossanitário, com o intuito de proteger a planta do ataque de doenças de final de ciclo da cultura do milho.

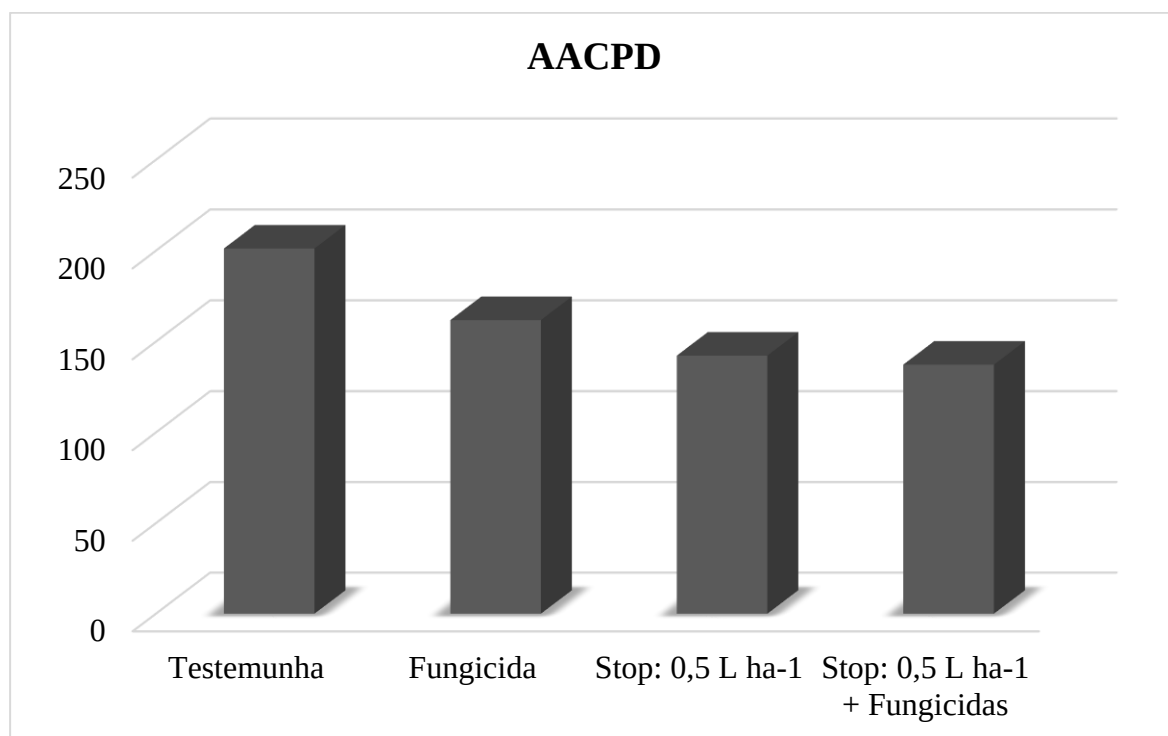
No entanto, nota-se que o progresso da doença foi contido cerca de 68% a menos no tratamento Stop 0,5 L ha⁻¹ + Fungicida, quando comparado com a testemunha, permitindo assim que a planta permaneça saudável por um período maior de tempo, e atrasando o progresso de infecção, o que resulta em uma maior produtividade.

Tabela 4 – Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) para Complexo da Mancha Branca na cultura do milho híbrido Morgan 30A37 cultivado a campo no município de Toledo – Paraná.

Tratamentos	AACPD
Testemunha	201,16 ^{ns}
Fungicida	161, 79 ^{ns}
Stop: 0,5 L ha ⁻¹	142,21 ^{ns}
Stop: 0,5 L ha ⁻¹ + Fungicida	137,25 ^{ns}
C.V. (%)	34,46

^{ns} Media Não significativa entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Gráfico 1. Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) para Complexo da Mancha Branca na cultura do milho híbrido Morgan 30A37 cultivado a campo no município de Toledo – Paraná



Conclusão

Os tratamentos visando o complexo da Mancha Branca não apresentaram diferença estatística no controle da doença, porém podemos observar que a testemunha foi mais comprometida pela doença.

Em relação a produtividade houve diferença significativa entre a testemunha e o tratamento de Stop + fungicidas.

Referências

- AMARAL, A. L.; DAL SOGLIO, F. K.; WERNZ NETO, A. W.; PEGORARO, D. G.; VACCARO, E.; FANTIN, G. M.; BARBOSA NETO, J. F. Determinação de agentes causais de manchas semelhantes a mancha de *Phaeosphaeria* em milho (*Zea mays* L.). In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE MILHO E SORGO - Florianópolis 2006.
- AZEVEDO, L.A.S. Quantificação de doenças de plantas. In: Azevedo, L. A. S. (Ed.). **Manual de quantificação de doenças de plantas**. Syngenta, São Paulo, Brasil.p. 86. 1998
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – 1. ed., 1. reimpr. rev. e atual. – Brasília, 200 p. 2009.
- BOMFETI, C.A; MEIRELLES, W.F; SOUZA-PACCOLA, E.A.; CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S.; MARRIEL, I.E.; PACCOLA-MEIRELLES, L.D. Avaliação de produtos químicos comerciais, in vitro e in vivo no controle da doença foliar, mancha branca do milho, causada por *Pantoea ananatis*. *Summa Phytopathologica*, v.33, n.1, p.63-67, 2007.
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. Monitoring epidemics: diseases. In: _____. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: J. Wiley,. cap. 6, p. 107-128; 1990.
- CAPUCHO A. S.; ZAMBOLIM, L.; DUARTE, H. S.S.; PARREIRA, F.D.; FERREIRA, P. A.; LANZA, F.E.; COSTA, R.V.; CASELA, C.R.; COTA, L.V.; SILVA, D.D. **Desenvolvimento de metodologia para avaliação da mancha branca do milho**. - Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 26 p.: il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo.
- CERVELATTI, E. P; FERNANDES, F. T.; PACCOLA-MEIRELLES, L. D. Caracterização citológica de *Phyllosticta* sp. (*Phaeosphaeria maydis*). In: XXII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, Recife, 1998.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento - **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos fevereiro 2016/17 - Sétimo Levantamento, abril 2017**. http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_04_12_08_25_29_boletim_graos_abril_2017.pdf Acesso em 13 de abril de 2017.
- COSTA, R.V.; COTA, L.V.; SILVA, D.D.; LANZA, F.E.; FIGUEIREDO, J.E.F. Eficiência de fungicidas para o controle da mancha branca do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.3, p. 291-301, 2012.
- FANTIN, G. M. **Mancha de *Phaeosphaeria*, doença do milho que vem aumentando sua importância**. Instituto Biológico 56, 39. 1994.
- FANTIN, G.M.; DUARTE, A.P.; CASTRO, J.L.; DUDIENAS, C.; PEREIRA, J.O.F.; JUNIOR, A.P.; GELLER, C.; BRAGATO, E. L.; KIRNEW, P.A.; CRUZ, F.A. Severidade em cultivares de milho safrinha na região paulista do Vale do Paranapanema em 2004 e 2005. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 8, 2005, Assis. Resumos... Campinas: Instituto Agrônomo, p.309-318; 2005.

- FERNANDES, F. T., OLIVEIRA, E. **Principais Doenças na Cultura do Milho**. Embrapa-Circular Técnica 26, Embrapa, Sete Lagoas, MG, Brasil. p. 80; 1997.
- FERREIRA, D.F. **Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística**. Revista Symposium, v.6, p.36-41, 2008.
- GONÇALVES, R.M.; PEDRO, E.S.; MEIRELLES, W.F.E.; MEIRELLES, L.D.P. Capim-colchão: hospedeiro alternativo de *Pantoea ananatis*, agente causal da mancha branca do milho. **XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010.
- GONÇALVES JR, A. C.; NACKE, H.; STREY, L.; SCHWANTES, D.; SELZLEIN, C. Produtividade e componentes de produção do milho adubado com Cu e NPK em um argissolo. *Scientia Agraria*, vol. 9, núm. 1, pp. 35-40. 2008.
- HUBER, D. M.; WILHELM, N. S. The role of manganese in resistance to plant disease. In: GRAHAM, R.D.; HANNAM, R.J.; UREN, N.C. (Eds.) **Manganese in soils and plants**. Dordrecht; Kluwer Academic Publishers, . p. 155-173; 1988.
- IAPAR-Instituto Agrônômico do Paraná. **Avaliação estadual de cultivares de milho safra 2003/2004**, Londrina, p.48; 2004.
- MALAGI, G.; SANTOS I.; CAMOCHENA, R. C.; MOCCELLIN, R. Elaboração e validação da escala diagramática para avaliação da mancha branca do milho. *Revista Ciência Agronômica*, v. 42, n. 3, p.797-804, jul-set, 2011
- MORGAN - Sementes e Biotecnologia. Portfolio Híbridos. Disponível em: <https://www.morgansementes.com.br/produtos/hibridos/30a37/> Acesso: 25/03/2017.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. San Diego: Academic Press, p.889; 1995.
- MORALES, Rafael Gustavo Ferreira; SANTOS, Idalmir dos; TOMAZELI, Vanessa Nataline. Influence of leaf mineral nutrition on wheat diseases. **Revista Ceres**, v. 59, n. 1, p. 71-76, 2012.
- PACCOLA-MEIRELLES, L.D., FERREIRA, A.S., MEIRELLES, W.F., MARRIEL, I.E.; CASELA, C.R. **Detection of a bacterium associated with leaf pot disease of maize in Brazil**. *Journal Phytopathology*. 149, 275–279. 2001
- PARENTONI, S. N., FERNANDES, F. T.; MAGNAVACA, R.; GAMA, E. E. G.; CASELA, C. R.; LOPES, M. A.; EVARISTO, P. E.; SANTOS, M. X.; ELEUTÉRIO, A. S.; OLIVEIRA, A. C. Avaliação de cruzamentos dialéticos para tolerância a *Phyllosticta* sp em milho. In: Anais do XX Congresso Nacional de Milho E Sorgo, GoiAnia, GO, Brasil, p. 18. ABMS. 1994.
- PAULETTI, V. MENARIM, E. Época de aplicação, fontes e doses de potássio na cultura da batata. *Scientia Agraria*, v. 5, n. 1-2, 2004.
- PINTO, N.F.J.A. Eficiência de doses e intervalos de aplicação de fungicidas no controle da mancha foliar do milho provocada por *Phaeosphaeria maydis*. *Ciência e Agrotecnologia* 23: 1006-1009. 1999.

- ROLIM, G.S.; JÚNIOR, M.J.P.; FANTIN, G.M.; BRUNINI, O.; DUARTE, A.P.; DUDIENAS, C. Modelo agrometeorológico regional para estimativa da severidade da mancha de *Phaeosphaeria* em milho safrinha no Estado de São Paulo, Brasil. **Bragantia**, v.66, p.721-728, 2007.
- ROMEIRO, R. da S. **Bactérias fitopatogênicas**. 2.ed. Viçosa: UFV, p.417, 2005.
- REUVENI, R.; REUVENI, M. Foliar-fertilizer therapy – a concept in integrated pest management. **Crop Protection**, v. 17, p. 111–118, 1998.
- REUVENI, M.; AGAPOV, V.; REUVENI, R. A foliar spray of micronutrient solutions induces local and systemic protection against powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in cucumber plants. **European Journal of Plant Pathology**, v. 103, p.581–588, 1997.
- SAWAZAKI, E.; DUDIENAS, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; GALVÃO, J. C. C.; CASTRO, J. L.; PEREIRA, J. Reação de cultivares de milho à mancha de *Phaeosphaeria* no Estado de São Paulo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 32, n. 6, p. 585-589, jun. 1997
- SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow - mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v.67, n.8, p.1051-1056, 1977.
- VALDERRAMA, M.; BUZETTI, S.; BENETT, C. G. S.; ANDREOTTI, M.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M. Fontes e doses de NPK em milho irrigado sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.41, p.254-263, 2011.