



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

FERTILIZANTES FOLIARES ASSOCIADOS À FUNGICIDA NO CONTROLE IN VITRO DE *Colletotrichum truncatum* E *Corynespora cassiicola*

FERTILIZANTES FOLIARES EN ASOCIACIÓN COM FUNGICIDA EN EL CONTROL IN VITRO DE *Colletotrichum truncatum* y *Corynespora cassiicola*

ASSOCIATION OF LEAF FERTILIZER AND FUNGICIDE ON CONTROL IN VITRO OF *Colletotrichum truncatum* AND *Corynespora cassiicola*

Apresentação: Comunicação Oral

Sara Gabriela Hoffmann¹; Neri Antonio Biazus Junior²; Solange Maria Bonaldo³

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VCOINTERPDVAgro.0185>

RESUMO

A soja e o algodão são culturas exploradas no Brasil e em sua maior parte produzidas como monoculturas em grandes áreas, especialmente no Cerrado, que apresenta condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento de doenças de plantas. Portanto, nos últimos anos ocorreu aumento significativo do número de doenças causadas por fungos, fator limitante para máxima produtividade das principais culturas economicamente relevantes. Levando-se em consideração que o controle químico é o mais utilizado atualmente e há o surgimento de raças de fungos resistentes aos fungicidas, pesquisas sobre controles alternativos tornam-se indispensáveis. Neste sentido, a nutrição mineral de plantas vem sendo utilizada no manejo integrado de doenças, considerada como complemento no controle de fitopatógenos, contribuindo para desenvolvimento das plantas e produtividade, bem como ativando mecanismos de defesa contra fitopatógenos. Com isso, este trabalho avaliou a interação entre fertilizantes foliares e fungicida para o controle in vitro dos fitopatógenos *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassiicola*. Foram utilizados isolados de *C. truncatum* de soja e *C. cassiicola* de algodão. O experimento foi realizado utilizando-se delineamento inteiramente casualizado com os seguintes tratamentos: testemunha (controle negativo); Fox®; Fox®+Smart Cobre (0,4 L/ha); Fox®+Smart Cobre (0,8 L/ha); Fox®+TriTek®; Fox®+Protector DC (0,75 L/ha); Fox®+Protector DC (1,00 L/ha); Fox®+Protector DC+Smart Cobre; Fox®+Protector DC+Smart Cobre+TriTek® e Fox®+Unizeb Gold. Avaliou-se a área abaixo da curva de progresso micelial (AACPM), taxa de crescimento (TC), inibição do crescimento micelial, inibição de esporulação e inibição de germinação de esporos. A interação entre fertilizantes foliares e fungicida foi eficiente no controle in vitro de *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassiicola*.

Palavras-Chave: Soja, antracnose, mancha alvo.

1 Engenheira Agrônoma, UFMT/Campus Sinop, saragabrielahoffmann@hotmail.com

2 Agronomia, UFMT/Campus Sinop, neribiazusjr@gmail.com

3 Professora, Doutora em Fitopatologia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UFMT/Campus Sinop, sbonaldo@ufmt.br

FERTILIZANTES FOLIARES ASSOCIADOS À FUNGICIDAS NO

RESUMEN

La soja y el algodón son los cultivos explorados en Brasil y la producción es mayoritariamente monocultivo en una gran área, principalmente en el Cerrado, que tiene condiciones ambientales favorables para el desarrollo de enfermedades en las plantas. Así, en los últimos años se ha producido un aumento significativo del número de enfermedades provocadas por hongos, factor limitante para la máxima productividad de los principales cultivos económicamente relevantes. Teniendo en cuenta que el control químico es el más utilizado en la actualidad y que están surgiendo razas de hongos resistentes a los fungicidas, los estudios científicos sobre controles alternativos son fundamentales. Como resultado, la nutrición mineral vegetal está siendo utilizada en el manejo integral de enfermedades, considerada como un complemento en el control de fitopatógenos, contribuyendo al desarrollo de las plantas y aportando productividad, así como activando mecanismos de defensa frente a fitopatógenos. Así, este trabajo evaluó la interacción entre fertilizantes foliares y fungicidas en el control in vitro de los hongos fitopatógenos *Colletotrichum truncatum* y *Corynespora cassiicola*. Los aislados de hongos utilizados fueron *C. truncatum* de soja (CN-1) y *C. cassiicola* de algodón. El experimento se realizó en un diseño internamente aleatorizado con los siguientes tratamientos: control (control negativo); Fox®; Fox® + Smart Copper (0,4 L / ha); Fox® + Smart Copper (0,8 L / ha); Fox® + TriTek®; Fox® + Protector DC (0,75 L / ha); Fox® + Protector DC (1,00 L / ha); Fox® + Protector DC + Smart Copper; Fox® + Protector DC + Smart Copper + TriTek® y Fox® + Unizeb Gold. Evaluó el área bajo la curva de progreso micelial (AACPM), la tasa de crecimiento (TC), la inhibición del crecimiento micelial, la inhibición de la esporulación y la inhibición de la germinación de las esporas. La interacción entre fertilizantes foliares y fungicida fue eficiente en el control in vitro de *C. truncatum* y *Corynespora cassiicola*.

Palabras Clave: control, antracnosis, mancha de la hoja.

ABSTRACT

Soybean and cotton are crops exploited in Brazil and mostly produced as monocultures in large areas, especially in Cerrado, which presents favorable environmental conditions for development of plant diseases. Therefore, in recent years there has been a significant increase in diseases number caused by fungi, a limiting factor for maximum productivity of the main economically relevant crops. Taking into account that chemical control is the most used today and there is the appearance of fungi breeds resistant to fungicides, research on alternative controls becomes indispensable. In this sense, mineral plant nutrition has been used in the integrated management of diseases, considered as a complement in the pathogens controls, contributing to plant development and productivity, as well as activating defense mechanisms against pathogens. Thus, this work evaluated the interaction between foliar fertilizers and fungicide for in vitro control of the phytopathogens *Colletotrichum truncatum* and *Corynespora cassiicola*. Isolates of *C. truncatum* from soy and *C. cassiicola* from cotton were used. The experiment was carried out using a completely randomized design with the following treatments: control (negative control); Fox®; Fox®+Smart Cobre (0.4 L/ha); Fox®+Smart Cobre (0.8 L/ha); Fox®+TriTek®; Fox®+Protector DC (0.75 L/ha); Fox®+Protector DC (1.00 L/ha); Fox®+Protector DC+Smart Cobre; Fox®+Protector DC+Smart Cobre+TriTek® and Fox®+Unizeb Gold. It was evaluated, the area under the mycelial progress curve (AUMPC), growth rate (GR), inhibition of mycelial growth, inhibition of sporulation and inhibition of spore germination. The interaction between foliar and fungicide fertilizers was efficient in vitro control of *Colletotrichum truncatum* and *Corynespora cassiicola*.

Keywords: Control, anthracnose, leaf spot.

INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merr.] é considerada uma espécie economicamente relevante em todo o mundo, sendo uma das mais importantes commodities agrícolas. No entanto, inúmeros fatores podem influenciar a alta produtividade da cultura, por exemplo, condições ambientais, solo e doenças, como no caso da antracnose (RAMOS et al., 2010).

A antracnose está associada a espécies do gênero *Colletotrichum*, e é uma das principais doenças da cultura da soja no Cerrado brasileiro, visto que, a cultura apresenta suscetibilidade em todos os estágios de desenvolvimento (ALMEIDA et al., 2005; BARBIERI et al., 2017). Sementes contaminadas e restos culturais são fontes de inóculo do patógeno, tendo como alguns sintomas da infecção o tombamento de plântulas, necrose em vagens, folhas e hastes, entre outros.

O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) encontra-se entre uma das principais culturas exploradas no Brasil, e assim como a soja, possui fatores limitantes de rendimento, dentre eles as doenças. Chitarra (2014) relata algumas doenças no algodoeiro, dentre elas a ramulose (*Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*), mancha angular (*Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum*), doença azul (Cotton leafroll dwarf virus), murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*), entre outras.

O fungo *Corynespora cassicola*, agente causal da mancha alvo no algodão e na soja, apresenta uma vasta gama de hospedeiros, além disso, sobrevive em restos culturais, resultando em sua sobrevivência por longos períodos. A planta quando infectada apresenta pontuações arroxeadas, que com intensificação da doença evolui para manchas circulares maiores de coloração castanho claro à escuro, e apresenta uma pontuação na região central (CAMPOS et al., 2005).

A expansão das áreas agrícolas juntamente com a monocultura tem ocasionado o aumento das doenças nas lavouras, uma vez que os fitopatógenos sobrevivem em restos culturais e possuem alimento em abundância. Além disso, o estado de Mato Grosso, é um dos mais produtivos do país (CONAB, 2019), porém, a região apresenta condições favoráveis para o desenvolvimento de fitopatógenos, como umidade e altas temperaturas por exemplo (KIMATI et al., 1997), prejudicando o rendimento da produção.

Dentre os métodos de controle existentes, o mais utilizado é o controle químico realizado por meio da aplicação de fungicidas (MICHEREFF, 2001). No entanto, diversas pesquisas têm sido realizadas visando a utilização de controle alternativo de doenças de plantas.

A nutrição mineral de plantas tem sido muitas vezes utilizada no manejo integrado de doenças, considerando-a como fator ambiental facilmente manipulável. Portanto, nutrientes são considerados como complemento no controle de fitopatógenos, visto que, apresentam funções relevantes no metabolismo vegetal, influenciando no crescimento e na produtividade da planta, além de ativar mecanismos de defesa contra fitopatógenos (CASSETARI et al., 2008).

Neste contexto, este trabalho avalia a interação entre fertilizantes foliares e fungicida no controle in vitro de *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassicola*.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Colletotrichum truncatum

O fungo *Colletotrichum truncatum* foi descrito pela primeira vez por Andrus e Moore (1935). Pertence ao filo Ascomycota, classe Sordariomycetes, ordem Glomerellales, família Glomerellaceae e gênero *Colletotrichum*. Na fase perfeita classifica-se no gênero *Glomerella* e apresenta alguns sinônimos como *C. dematium* sp. e *Vermicularia truncata* (INDEX FUNGORUM, 2019).

A espécie *C. truncatum* possui alto potencial de dano, causando doença em diversas espécies de regiões tropicais e subtropicais, como no caso das leguminosas e solanáceas (CANNON et al., 2012). Segundo Münch et al., (2008) na fase biotrófica da infecção, inicialmente o fungo produz os apressórios para penetrar a cutícula do hospedeiro, após seu estabelecimento inicia a produção de hifas primárias, sem causar a morte das células. Posteriormente, na fase necrotrófica, as hifas secundárias formadas passam a matar as células do hospedeiro.

Antracnose na soja

A antracnose, doença causada por *Colletotrichum truncatum*, *Colletotrichum sojae*, *Colletotrichum musicola* e *C. plurivorum* (BARBIERI et al., 2017; BOUFLEUR, T. R. et al, 2020; ROGÉRIO, Flavia et al., 2020), ocorre principalmente na região dos cerrados, que apresentam elevada precipitação e altas temperaturas. A maior incidência da doença ocorre devido a deficiências nutricionais e utilização de sementes infectadas, pois o fitopatógeno sobrevive na entressafra em restos culturais (KIMATI et al., 1997).

Esta doença pode afetar todos os estágios de desenvolvimento da cultura, podendo causar morte das plântulas, manchas nas folhas, hastes e vagens e também necrose nos pecíolos (GALLI et al., 2007). Segundo Kimatti et al. (1997) a doença pode ocasionar queda total de vagens ou apodrecimento das sementes em colheita tardia. Além disso, plântulas procedentes de sementes contaminadas apresentam necrose nos cotilédones, que pode expandir para o hipocótilo, resultando no tombamento.

Kimati et al. (1997) citam algumas medidas de controle como uso de sementes não contaminadas, manejo adequado de solo, rotação de cultura, maior espaçamento entre linhas e tratamento de sementes para lotes que apresentem acima de 5% de sementes infectadas. Segundo Basso et al. (2015) o produtor deve optar por medidas que visam prevenir a doença,

como uso de cultivares resistentes, rotação de cultura, semente certificada, tratamento de sementes, adubação, espaçamento e população de plantas adequados.

Corynespora cassiicola

O fungo *Corynespora cassiicola* (Berk. & M.A. Curtis) C.T. Wei pertence ao filo Ascomycota, classe Dothideomycetes, ordem Pleosporales, família Dematiaceae e gênero *Corynespora* (DÉON et al., 2012). Este fitopatógeno tem causado perdas cada vez mais significativas em culturas como algodão e soja (ALMEIDA et al., 2005; GALBIERI et al., 2014) com perdas de produtividade podendo atingir de 20 a 30% (KREYCI; MENTEM, 2013).

Mancha alvo no algodoeiro

O fungo *Corynespora cassiicola* é responsável por causar a doença mancha alvo no algodoeiro. Os sintomas desta doença são o aparecimento de pequenas pontuações circulares arroxeadas na superfície foliar, sendo que, estas manchas aumentam de tamanho assumindo coloração marrom e formato circular ou irregular em alguns casos. Na região central destas manchas nota-se o aparecimento de pontuações de cor parda e anéis amarelados, lembrando o formato de um alvo, cujo sintomas originou o nome da doença (KIMATI et al., 2005; CAMPOS et al., 2005).

Fertilizantes foliares

A principal forma de controle de doenças nas mais diversas culturas é a aplicação de fungicidas. No entanto, há o impacto que esses produtos podem ocasionar no ambiente, além da pressão de seleção que exercem sobre os fitopatógenos. Portanto, o uso de métodos de controle alternativo, como fertilizantes foliares podem auxiliar no controle de fitopatógenos (MORALES et al., 2012).

A associação entre a nutrição e o ambiente em que a planta está inserida podem resultar em respostas positivas ao meio. Quando submetida a tratamentos com um organismo ou substância que promova ou induza resistência, a planta torna-se capaz de manifestar respostas bioquímicas e morfofisiológicas diferentes. Portanto, a estabilidade entre os nutrientes pode favorecer o desenvolvimento ideal das plantas, beneficiando os processos de defesa da mesma (MARSCHNER, 1996).

Segundo Pozza e Pozza (2003), plantas que apresentam excesso ou deficiência de nutrientes geralmente são mais vulneráveis à ocorrência de doenças. Portanto, nutrição mineral equilibrada pode resultar em menor desenvolvimento de doenças, pois beneficia a formação de barreiras mecânicas e/ou aumenta a concentração de compostos inibidores em torno da área de infecção, impossibilitando a infecção de fitopatógenos.

METODOLOGIA

Obtenção e manutenção dos isolados de *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassiicola*

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Microbiologia/ Fitopatologia da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Campus Sinop.

Foram utilizados isolados de *Colletotrichum truncatum* de soja (CN-1) e *Corynespora cassiicola* de algodão, obtidos da micoteca do Laboratório de Microbiologia/ Fitopatologia da UFMT, Campus Sinop. Os isolados foram repicados para meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA) e incubados em câmara BOD a $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 10 dias.

Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), sendo conduzidos bioensaios para cada fitopatógeno, e os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), aplicando-se o teste F, a nível de 5% de probabilidade, e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa de análises SASM-Agri (CANTERI et al., 2001). As variáveis área abaixo da curva de progresso micelial (AACPM), taxa de crescimento micelial (TC) e porcentagem de inibição de crescimento (PIC) foram submetidas a análise de correlação de Person.

Condução do experimento

Bioensaio de crescimento micelial de *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassiicola*

Para avaliação da atividade antifúngica dos produtos sobre o crescimento micelial dos fungos foram utilizados 10 tratamentos: (T1) testemunha; (T2) Fox®; (T3) Fox®+Smart Cobre (0,4 L/ha); (T4) Fox®+Smart Cobre (0,8 L/ha); (T5) Fox®+TriTek®; (T6) Fox®+Protector DC (0,75 L/ha); (T7) Fox®+Protector DC (1,00 L/ha); (T8) Fox®+Protector DC+Smart Cobre; (T9) Fox®+Protector DC+Smart Cobre+TriTek® e (T10) Fox®+Unizeb Gold (Tabelas 1 e 2), cada tratamento foi constituído por cinco repetições. Para Fox® e Unizeb Gold utilizou-se dose conforme recomendação do fabricante, e para Smart Cobre, Protector DC e TriTek® as doses utilizadas foram determinadas pela empresa requerente.

Tabela 1. Produtos e dosagens utilizados nos experimentos de atividade antifúngica in vitro para *Colletotrichum truncatum*

Tratamentos	Dose ha ⁻¹
1 Testemunha	-
2 Fox®	0,4 L
3 Fox® + BRANDT Smart Cobre	0,4 L + 0,4 L
4 Fox® + BRANDT Smart Cobre	0,4 L + 0,8 L
5 Fox® + BRANDT TriTek®	0,4 L + 0,2 L
6 Fox® + Target Protector DC	0,4 L + 0,75 L
7 Fox® + Target Protector DC	0,4 L + 1 L
8 Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre	0,4 L + 0,5 L + 0,3 L
9 Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre + BRANDT TriTek®	0,4 L + 0,5 L + 0,3 L + 0,2 L
10 Fox® + Unizeb Gold	0,4 L + 3kg

Fonte: Própria (2020)

Tabela 2. Produtos e dosagens utilizados nos experimentos de atividade antifúngica in vitro para *Corynespora cassiicola*

Tratamentos	Dose ha ⁻¹
1 Testemunha	-
2 Fox®	0,5 L
3 Fox® + BRANDT Smart Cobre	0,5 L + 0,4 L
4 Fox® + BRANDT Smart Cobre	0,5 L + 0,8 L
5 Fox® + BRANDT TriTek®	0,5 L + 0,25 L
6 Fox® + Target Protector DC	0,5 L + 0,75 L
7 Fox® + Target Protector DC	0,5 L + 1 L
8 Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre	0,5 L + 0,5 L + 0,3 L
9 Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre + BRANDT TriTek®	0,5 L + 0,5 L + 0,3 L + 0,25 L
10 Fox® + Unizeb Gold	0,5 L + 3kg

Fonte: Própria (2020)

Os meios de cultura BDA com cada tratamento foram distribuídos em placas de Petri de 9 cm de diâmetro. Após solidificação do meio, repicou-se um disco de micélio (7 mm Ø) com os isolados de *C. truncatum* e *C. cassiicola* no centro de cada placa de Petri, que foram vedadas com plástico filme e incubadas em câmara de crescimento (BOD), escuro a 25°C ± 2°C. A avaliação do crescimento micelial iniciou-se 24 horas após a incubação realizando medições diárias em centímetros, utilizando-se duas retas perpendiculares (X e Y) do diâmetro da colônia fúngica, até que um dos tratamentos atingisse 6 cm (2/3 da placa).

Os dados coletados foram utilizados para calcular o crescimento micelial (cm) a partir da fórmula:

Equação 1:

$$CM = \frac{X + Y}{2} - D$$

[7]

FERTILIZANTES FOLIARES ASSOCIADOS À FUNGICIDAS NO

Em que X = crescimento do fungo na horizontal (cm), Y = crescimento do fungo na vertical (cm) e D = diâmetro do furador (cm).

Para obtenção da taxa de crescimento micelial (TC) utilizou-se a regressão linear de variação do crescimento micelial no intervalo de tempo das análises, conforme equação a seguir (ABREU M.G.P. et al., 2014).

Equação 2:

$$\hat{y} = a + b.x$$

Em que a é o intercepto ou coeficiente angular e $b.x$ são os valores do crescimento micelial durante o intervalo de avaliação.

A área abaixo da curva de progresso micelial (AACPM) foi calculada através da equação adaptada, de Campbell e Madden (1990):

Equação 3:

$$AACPM = \sum \left(\frac{y_{i+1} + y_i}{2} \right) \cdot (t_{i+1} - t_i)$$

Em que, y_i e y_{i+1} são os valores de crescimento da colônia observados em duas avaliações consecutivas, e t_{i+1} e t_i são os períodos das avaliações. Para cálculo de porcentagem de inibição do crescimento micelial foi utilizado a fórmula de Abbott (1925):

Equação 4:

$$PIC = \left(\frac{D_{tn} - D_t}{D_{tn}} \right) \times 100$$

Em que PIC = porcentagem de inibição do crescimento micelial (%), D_{tn} = diâmetro (cm) da testemunha negativa e D_t = diâmetro (cm) do tratamento.

Bioensaio de esporulação de *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassicola*

Ao final das avaliações do crescimento micelial, as colônias dos fungos foram submetidas a contagem de esporos, onde foi aplicado 10 mL de água destilada dentro de cada placa de Petri e realizada a raspagem das colônias, obtendo-se a suspensão de esporos. Esta suspensão foi filtrada em gaze, e 100 μ L da mesma foi colocada na câmara de Neubauer para contagem em microscópio óptico (AF: 400X). Os resultados obtidos foram utilizados para cálculo de porcentagem de inibição de esporulação (PIE) conforme equação de Oliveira (1991):

Equação 05:

$$PIE = \left(\frac{E_{tn} - E_t}{E_{tn}} \right) \times 100$$

Sendo PIE = porcentagem de inibição de esporulação (%), E_{tn} = esporulação da testemunha negativa e E_t = esporulação do tratamento.

Bioensaio de germinação de esporos de *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassiicola*

Para a obtenção da suspensão de esporos foi acrescentado 20mL de água destilada esterilizada em colônias puras de *C. truncatum* e *C. cassiicola*, cultivadas em meio BDA por dez dias, em seguida, foi realizada a raspagem e a filtragem com gaze das mesmas. Após a filtragem, a solução foi ajustada para $1,0 \times 10^5$ esporos/mL com auxílio da câmara de Neubauer.

Na avaliação da germinação de esporos de *C. truncatum* e *C. cassiicola* foram utilizados 10 tratamentos: testemunha; fungicida; Fox® + BRANDT Smart Cobre; Fox® + BRANDT Smart Cobre; Fox® + BRANDT® TriTek®; Fox® + Target Protector DC; Fox® + Target Protector DC; Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre; Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre + BRANDT® TriTek® e Fox® + Unizeb Gold (Tabelas 1 e 2), sendo que cada tratamento foi composto por 8 repetições.

Após esterilização do meio Ágar-água (AA) em autoclave (20 min a 121 °C, 1 atm), os produtos foram incorporados, e em seguida vertidos em placas de Petri de 9 cm. Após a solidificação e resfriamento do meio, 100µL da suspensão de esporos ($1,0 \times 10^5$ esporos/mL), de cada isolado fúngico foram espalhados sobre as placas e incubados a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ por 24 horas.

Após 24 horas, a germinação de esporos foi paralisada através da aplicação de 100µL de azul algodão de lactofenol. As avaliações foram realizadas em microscópio óptico (AF: 400x), contando 100 esporos por repetição, classificados em não germinados e germinados, quando havia a presença de tubo germinativo. Os resultados obtidos foram submetidos a equação de porcentagem de inibição de germinação (PIG) conforme Oliveira (1991):

Equação 06:

$$\text{PIG} = \left(\frac{\text{Gtn} - \text{Gt}}{\text{Gtn}} \right) \times 100$$
 Sendo PIG = porcentagem de inibição de germinação (%), Gtn = germinação da testemunha negativa e Gt = germinação do tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação de crescimento micelial

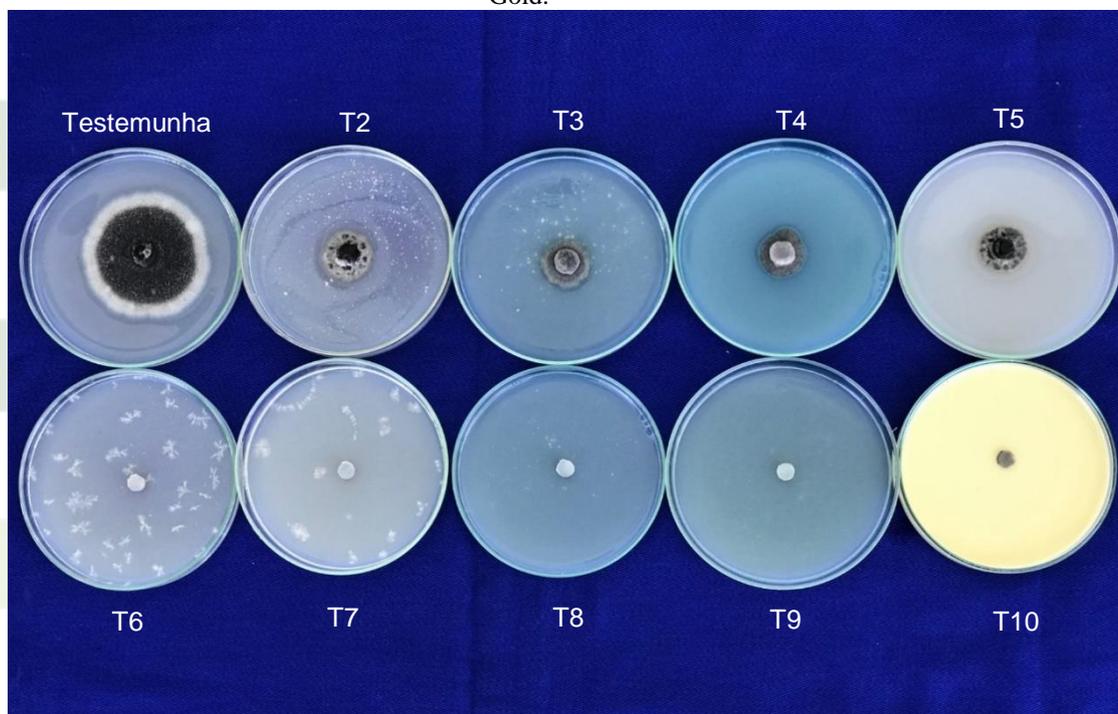
Constatou-se que houve crescimento micelial em ambas as testemunhas dos fungos fitopatogênicos *C. truncatum* e *C. cassiicola* (Figuras 1 e 2). Para *C. truncatum* nota-se que os tratamentos (T2); (T3); (T4) apresentaram pequeno crescimento micelial comparando-se a testemunha, e nos tratamentos (T6); (T7); (T8); (T9) e (T10) não houve crescimento micelial.

Para *C. cassiicola* os tratamentos T2; T3 e T5 apresentaram pequeno crescimento micelial comparando a testemunha, e os tratamentos T4; T9 e T10 apresentaram crescimento

FERTILIZANTES FOLIARES ASSOCIADOS À FUNGICIDAS NO

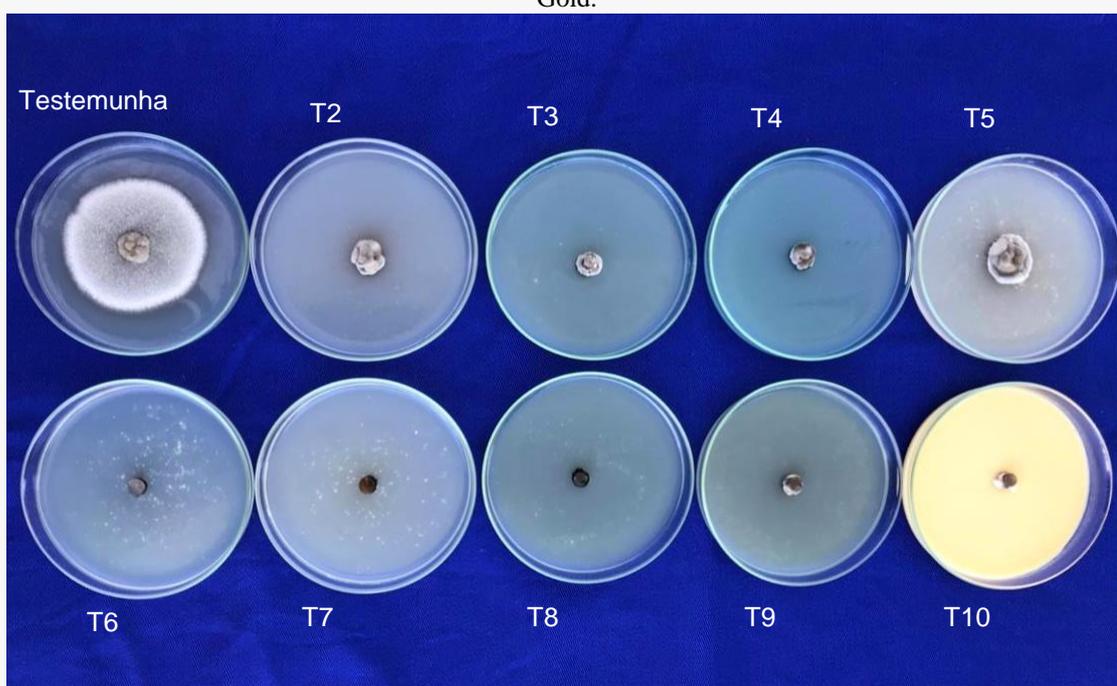
micelial aéreo no disco de repicagem, enquanto que nos tratamentos T6; T7 e T8 não houve crescimento.

Figura 1. Crescimento Micelial do fungo *Colletotrichum truncatum*, 8 dias após a incubação. Onde: (T1) Testemunha; (T2) Fox®; (T3) Fox®+Smart Cobre (0,4 L/ha); (T4) Fox®+Smart Cobre (0,8 L/ha); (T5) Fox®+TriTek®; (T6) Fox®+Protector DC (0,75 L/ha); (T7) Fox®+Protector DC (1,00 L/ha); (T8) Fox®+Protector DC+Smart Cobre; (T9) Fox®+Protector DC+Smart Cobre+TriTek®; (T10) Fox®+Unizeb Gold.



.Fonte: Própria (2020).

Figura 2. Crescimento Micelial do fungo *Corynespora cassicola*, 8 dias após a incubação. Onde: (T1) Testemunha; (T2) Fox®; (T3) Fox®+Smart Cobre (0,4 L/ha); (T4) Fox®+Smart Cobre (0,8 L/ha); (T5) Fox®+TriTek®; (T6) Fox®+Protector DC (0,75 L/ha); (T7) Fox®+Protector DC (1,00 L/ha); (T8) Fox®+Protector DC+Smart Cobre; (T9) Fox®+Protector DC+Smart Cobre+TriTek®; (T10) Fox®+Unizeb Gold.



Fonte: Própria (2020).

Para área abaixo da curva de progresso micelial (AACPM) (Tabela 3) do fungo *C. truncatum*, os tratamentos T2; T3 e T5, não diferiram, apresentando os maiores valores de AACPM após a testemunha. O tratamento T4 diferiu dos demais, apresentando AACPM de 5,33. Os tratamentos T6; T7; T8; T9 e T10 não diferiram entre eles, apresentando AACPM igual a zero, ou seja, não houve crescimento micelial.

Portanto, os produtos utilizados proporcionaram efeito sinérgico positivo ao Fox®, pois este quando utilizado isoladamente apresentou a segunda maior AACPM, e além disso, estes tratamentos contribuem no controle do fitopatógeno, pois apresentaram a mesma eficiência do tratamento com Unizeb Gold.

Para o fungo *C. cassicola* os tratamentos Fox® e Fox®+TriTek® diferiram dos demais, em seguida da testemunha, apresentando os maiores valores de AACPM. Os tratamentos T3; T4 e T10 apresentaram valores intermediários, e o restante dos tratamentos T6; T7; T8 e T9

FERTILIZANTES FOLIARES ASSOCIADOS À FUNGICIDAS NO

não diferiram entre eles, apresentando os menores valores de AACPM. Nota-se também que estes últimos tratamentos apresentaram menor AACPM comparando-se com o tratamento T10, portanto, os mesmos também podem auxiliar no manejo do fitopatógeno em campo.

Comparando-se os resultados obtidos para ambos os fitopatógenos, os tratamentos apresentaram valores de AACPM menores para *C. cassiicola*, demonstrando serem mais eficientes do que para *C. truncatum*.

No trabalho realizado por Godoy et al. (2012), sobre eficiência de fungicidas para o controle de *C. cassiicola*, na safra de 2012/2013 o fungicida Trifloxistrobina+Protioconazol (Fox®) apresentou baixo controle da doença em 32%, porém no ensaio realizado por Basso et al. (2015) o mesmo fungicida comparado à testemunha reduziu a área abaixo da curva de progresso da mancha-alvo (AACPMA) em 21,52%.

Tabela 3. Área abaixo da curva de progresso micelial (AACPM) dos fungos *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassiicola* quando submetidos a diferentes tratamentos. Onde: (T1) Testemunha; (T2) Fox®; (T3) Fox®+Smart Cobre (0,4 L/ha); (T4) Fox®+Smart Cobre (0,8 L/ha); (T5) Fox®+TriTek®; (T6) Fox®+Protector DC (0,75 L/ha); (T7) Fox®+Protector DC (1,00 L/ha); (T8) Fox®+Protector DC+Smart Cobre; (T9) Fox®+Protector DC+Smart Cobre+TriTek®; (T10) Fox®+Unizeb Gold.

Tratamentos	AACPM	
	<i>Colletotrichum truncatum</i>	<i>Corynespora cassiicola</i>
Testemunha	21,08 a	20,73 a
Fox®	6,17 b	4,45 c
Fox® + BRANDT Smart Cobre (0,4 L/ha)	6,07 b	2,66 d
Fox® + BRANDT Smart Cobre (0,8 L/ha)	5,33 c	1,57 e
Fox® + BRANDT TriTek®	6,00 b	5,87 b
Fox® + Target Protector DC (0,75 L/ha)	0,00 d	0,00 f
Fox® + Target Protector DC (1,00 L/ha)	0,00 d	0,00 f
Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre	0,00 d	0,00 f
Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre + BRANDT TriTek®	0,00 d	0,25 f
Fox® + Unizeb Gold	0,00 d	0,88 e
*CV (%)	11,84	17,56

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. *CV (coeficiente de variância).

Fonte: Própria (2020).

As testemunhas (controle negativo) de ambos os isolados apresentaram maior taxa de crescimento. Para *C. truncatum* o tratamento T4 apresentou a segunda maior taxa de crescimento, e os tratamentos T2; T3 e T5 não diferiram. Os demais tratamentos apresentaram taxa de crescimento igual a zero.

Para *C. cassiicola* o tratamento T5 apresentou a segunda maior taxa de crescimento, e os tratamentos T2 e T3 não diferiram, apresentando os mesmos valores de taxas de crescimento. Os tratamentos T4 e T10 não diferiram e também apresentaram os mesmos valores de taxa de crescimento. Os demais tratamentos apresentaram taxas de crescimento igual e próximo a zero.

Nota-se também que para ambos os fungos o aumento da taxa de crescimento micelial (Tabela 4) e aumento da área abaixo da curva de progresso micelial (AACPM) resultou na diminuição da porcentagem de inibição do crescimento (Figuras 4 e 6), pois os tratamentos avaliados proporcionaram níveis de inibição de crescimento micelial (PIC) altamente correlacionados com taxa a de crescimento micelial e AACPM. Para *C. truncatum* (Figuras 3 e 4) as variáveis PIC e TC apresentaram coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,95, enquanto que as variáveis PIC e AACPM apresentaram 0,99.

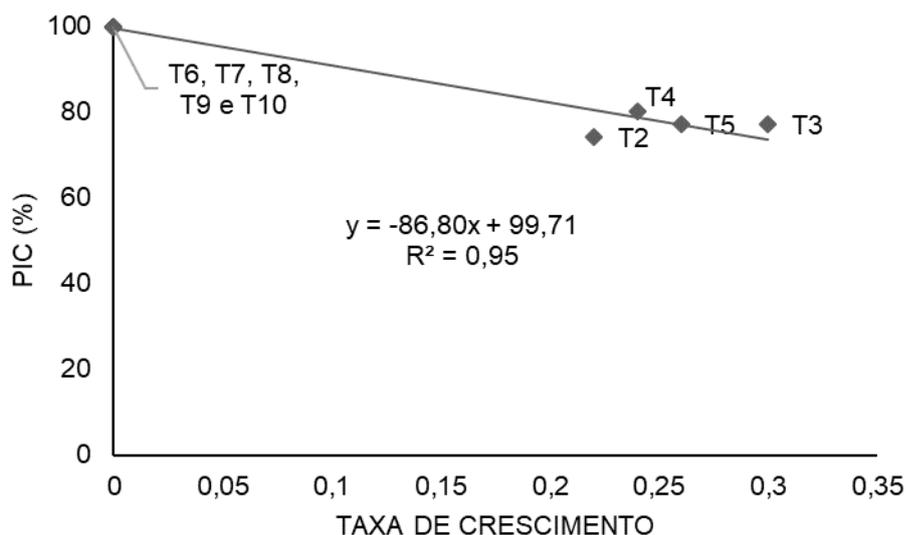
Tabela 4. Taxa de crescimento dos fungos *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassiicola* quando submetidos a diferentes tratamentos. Onde: (T1) Testemunha; (T2) Fox®; (T3) Fox®+Smart Cobre (0,4 L/ha); (T4) Fox®+Smart Cobre (0,8 L/ha); (T5) Fox®+TriTek®; (T6) Fox®+Protector DC (0,75 L/ha); (T7) Fox®+Protector DC (1,00 L/ha); (T8) Fox®+Protector DC+Smart Cobre; (T9) Fox®+Protector DC+Smart Cobre+TriTek®; (T10) Fox®+Unizeb Gold.

Tratamentos	Taxa de Crescimento (cm dia ⁻¹)	
	<i>Colletotrichum truncatum</i>	<i>Corynespora cassiicola</i>
Testemunha	0,70 a	0,70 a
Fox®	0,22 c	0,10 c
Fox® + BRANDT Smart Cobre (0,4 L/ha)	0,30 b	0,10 c
Fox® + BRANDT Smart Cobre (0,8 L/ha)	0,24 c	0,06 d
Fox® + BRANDT TriTek®	0,26 c	0,14 b
Fox® + Target Protector DC (0,75 L/ha)	0,00 d	0,00 e
Fox® + Target Protector DC (1,00 L/ha)	0,00 d	0,00 e
Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre	0,00 d	0,00 e
Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre + BRANDT TriTek®	0,00 d	0,02 e
Fox® + Unizeb Gold	0,00 d	0,06 d
*CV (%)	16,44	22,27

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. *CV (coeficiente de variância).

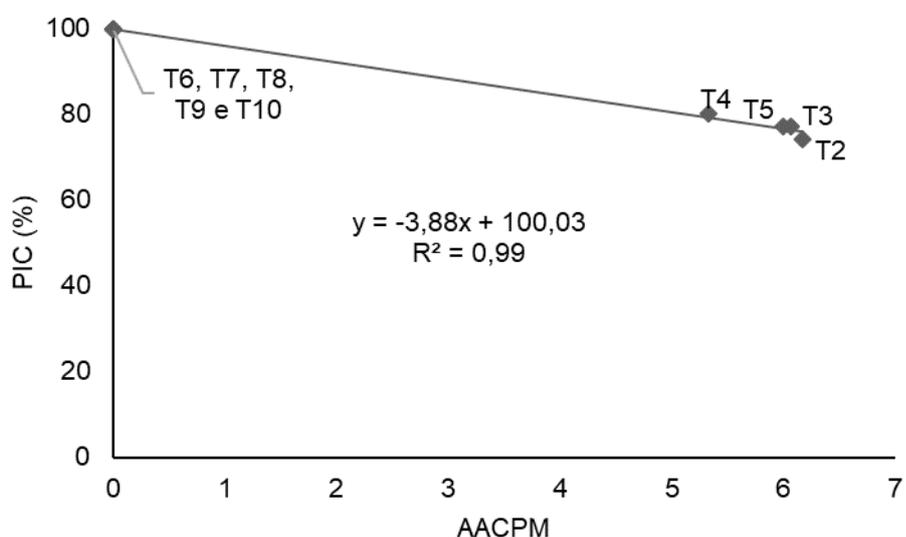
Fonte: Própria (2020).

Figura 3. Correlação de Pearson entre a porcentagem de inibição de crescimento (PIC) e taxa de crescimento (TC) para *Colletotrichum truncatum* quando submetido a diferentes tratamentos



Fonte: Própria (2020).

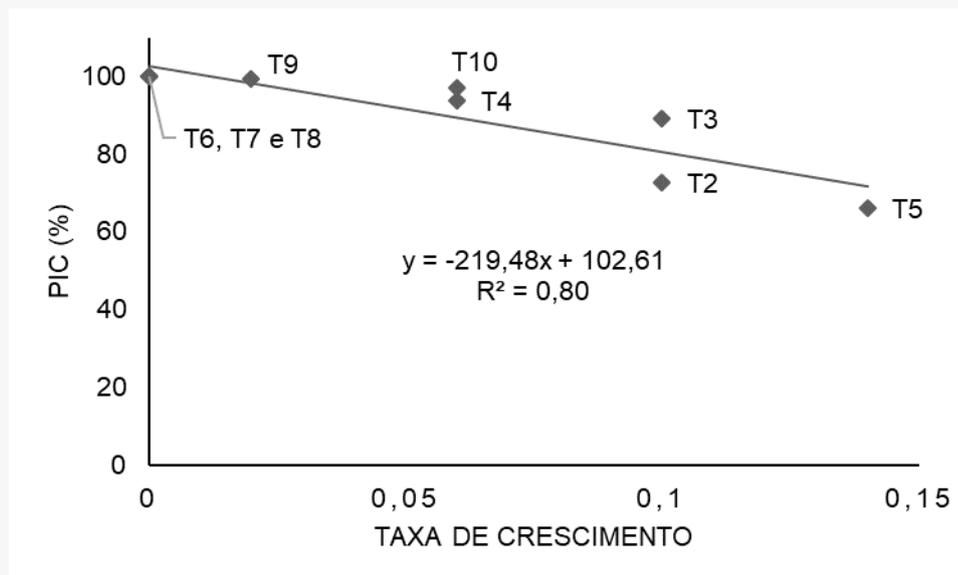
Figura 4. Correlação de Pearson entre a porcentagem de inibição de crescimento (PIC) e área abaixo da curva de progresso micelial (AACPM) para *Colletotrichum truncatum* quando submetido a diferentes tratamentos



Fonte: Própria (2020).

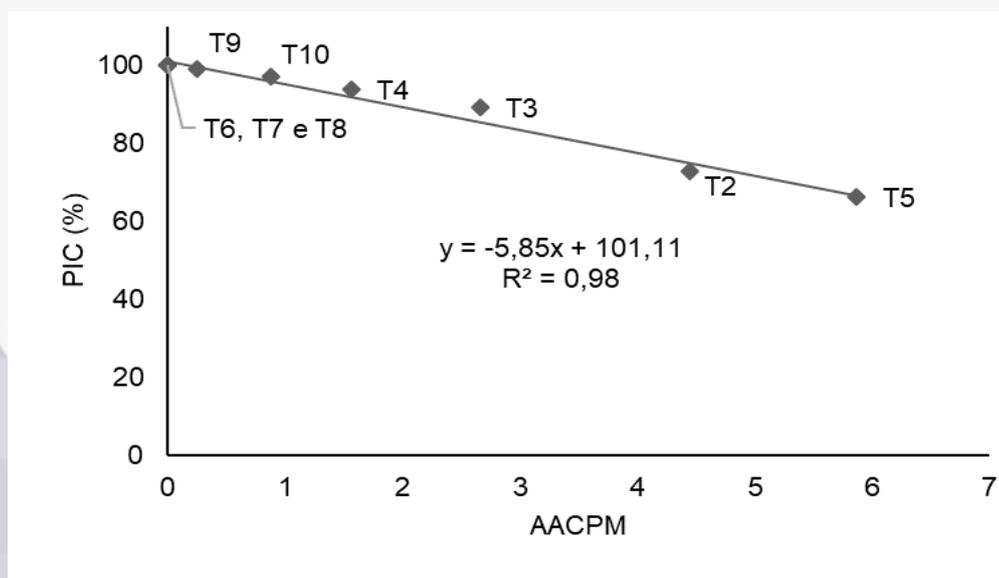
Para *C. cassiicola* (Figuras 5 e 6) as variáveis PIC e TC apresentaram coeficiente de determinação (R²) igual a 0,80, enquanto que as variáveis PIC e AACPM apresentaram 0,98.

Figura 5. Correlação de Pearson entre a porcentagem de inibição de crescimento (PIC) e taxa de crescimento (TC) para *Corynespora cassiicola* quando submetido a diferentes tratamentos.



Fonte: Própria (2020).

Figura 6. Correlação de Pearson entre a porcentagem de inibição de crescimento (PIC) e área abaixo da curva de progresso micelial (AACPM) para *Corynespora cassiicola* quando submetido a diferentes tratamentos



Fonte: Própria (2020).

Inibição de esporulação

Neste experimento, avaliou-se a porcentagem de inibição de esporulação (Tabela 6) para os fitopatógenos *C. truncatum* e *C. cassiicola*. Os dados não foram submetidos à análise de variância por serem não paramétricos.

FERTILIZANTES FOLIARES ASSOCIADOS À FUNGICIDAS NO

Para *C. truncatum*, os tratamentos T3; T4; T6; T7; T8, T9 e T10 foram mais eficientes que os tratamentos T2 e T5, apresentando 100% de inibição de esporulação.

Para *C. cassicola* os tratamentos T2; T3; T5; T6; T7; T8; T9 e T10 apresentaram 100% de inibição, enquanto que o tratamento T4 foi o único que não inibiu a esporulação.

Nota-se que o controle positivo com fungicida Fox® e também Fox®+TriTek® demonstraram eficiência somente no controle da esporulação do fungo *C. cassicola* quando comparado ao *C. truncatum*, onde houve 0% de inibição de esporulação.

O mesmo é observado no tratamento Fox®+Smart Cobre (0,8 L/ha), apresentando 100% de inibição de esporulação para *C. truncatum*, enquanto que para *C. cassicola* não houve inibição. Além disso, para *C. cassicola* a menor dose 0,4 L/ha foi mais eficiente apresentando 100% de inibição, enquanto que a dose 0,8 L/ha não apresentou inibição.

Para ambos os fitopatógenos o tratamento T10 apresentou os mesmos valores de inibição de esporulação dos tratamentos T6; T7; T8 e T9. Portanto, destaca-se que estes produtos podem auxiliar no manejo da resistência de fitopatógenos a moléculas químicas dos fungicidas.

Tabela 5. Porcentagem de inibição de esporulação (PIE) dos fungos *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassicola* quando submetidos a diferentes tratamentos. Onde: (T2) Fox®; (T3) Fox®+Smart Cobre (0,4 L/ha); (T4) Fox®+Smart Cobre (0,8 L/ha); (T5) Fox®+TriTek®; (T6) Fox®+Protector DC (0,75 L/ha); (T7) Fox®+Protector DC (1,00 L/ha); (T8) Fox®+Protector DC+Smart Cobre; (T9) Fox®+Protector DC+Smart Cobre+TriTek®; (T10) Fox®+Unizeb Gold.

Tratamentos	PIE (%)	
	<i>Colletotrichum truncatum</i>	<i>Corynespora cassicola</i>
Fox®	0	100
Fox® + BRANDT Smart Cobre (0,4 L/ha)	100	100
Fox® + BRANDT Smart Cobre (0,8 L/ha)	100	0
Fox® + BRANDT TriTek®	0	100
Fox® + Target Protector DC (0,75 L/ha)	100	100
Fox® + Target Protector DC (1,00 L/ha)	100	100
Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre	100	100
Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre + BRANDT TriTek®	100	100
Fox® + Unizeb Gold	100	100

Fonte: Própria (2020).

Inibição de germinação de esporos

Neste experimento avaliou-se a porcentagem de inibição da germinação de esporos (Tabela 7) para os fitopatógenos *C. truncatum* e *C. cassicola*.

Para *C. truncatum*, os tratamentos T2; T3; T4; T5; T7; T8 e T9 não diferiram, apresentando os maiores valores de inibição de germinação. O tratamento T6 foi o único a diferenciar dos demais, apresentando 97,96% de inibição da germinação de esporos.

Para *C. cassiicola* os tratamentos T8 e T9 não diferiram, apresentando os maiores valores de inibição de germinação. Os tratamentos T3 e T4 apresentaram valores intermediários de inibição, e os tratamentos T2; T5; T6 e T7 apresentaram os valores mais baixos de inibição.

A diferença de inibição de germinação de esporos entre os fitopatógenos pode estar relacionada à eficiência de controle dos tratamentos utilizados, sendo que para *C. truncatum* demonstraram ser mais eficientes, fato este também observado quando da aplicação de diferentes moléculas fúngicas.

Tabela 6. Porcentagem de inibição de germinação (PIG) de esporos *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassiicola* quando submetidos a diferentes tratamentos. Onde: (T1) Testemunha; (T2) Fox®; (T3) Fox®+Smart Cobre (0,4 L/ha); (T4) Fox®+Smart Cobre (0,8 L/ha); (T5) Fox®+TriTek®; (T6) Fox®+Protector DC (0,75 L/ha); (T7) Fox®+Protector DC (1,00 L/ha); (T8) Fox®+Protector DC+Smart Cobre; (T9) Fox®+Protector DC+Smart Cobre+TriTek®; (T10) Fox®+Unizeb Gold.

Tratamentos	PIG (%)	
	<i>Colletotrichum truncatum</i>	<i>Corynespora cassiicola</i>
Fox®	99,45 a	8,83 d
Fox® + BRANDT Smart Cobre (0,4 L/ha)	99,71 a	57,74 c
Fox® + BRANDT Smart Cobre (0,8 L/ha)	99,44 a	67,56 b
Fox® + BRANDT TriTek®	99,59 a	1,45 e
Fox® + Target Protector DC (0,75 L/ha)	97,96 b	0,93 e
Fox® + Target Protector DC (1,00 L/ha)	99,44 a	0,65 e
Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre	100,00 a	76,86 a
Fox® + Target Protector DC + BRANDT Smart Cobre + BRANDT TriTek®	100,00 a	80,63 a
Fox® + Unizeb Gold	-	-
*CV (%)	1,11	14,68

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. *CV (coeficiente de variância).

Fonte: Própria (2020).

FERTILIZANTES FOLIARES ASSOCIADOS À FUNGICIDAS NO

Portanto, os tratamentos que foram mais eficientes na inibição de germinação apresentam ação protetora, pois inibem a germinação e infecção do fitopatógeno nos tecidos do hospedeiro. Enquanto que os tratamentos mais eficientes na inibição de crescimento micelial apresentam efeito curativo, pois agem após a penetração do fitopatógeno nos tecidos da planta, inibindo seu desenvolvimento.

De modo geral, para *C. truncatum* os tratamentos T6, T7, T8, T9 e T10 apresentaram os menores valores de AACPM e TC, inibindo 100% o crescimento micelial e esporulação. Enquanto que para germinação, todos os tratamentos utilizados inibiram 100% ou próximo deste valor.

Para *C. cassiicola* os tratamentos T6, T7, T8 e T9 resultaram nos menores valores de AACPM e TC, e conseqüentemente, apresentaram os maiores valores de inibição de crescimento micelial e esporulação. No entanto, na inibição de germinação de esporos, apenas os tratamentos T8 e T9 foram eficientes.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a realização do experimento em campo, para verificar se os tratamentos que demonstraram eficiência in vitro também são eficientes quando aplicados diretamente nas plantas, bem como, testar outras doses e fertilizantes foliares isoladamente.

CONCLUSÕES

A interação entre fertilizantes foliares e fungicida foi eficiente no controle in vitro de *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassiicola*.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. Method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*. v. 18, n. 8, p. 265-267, 1925.

Abreu, M.G.P.; Ferreira, J.B.; Araújo, M.L.; Neves, Y.Y.B. Araújo, J.M. Efeito dos óleos de palmeiras da Amazônia sobre o desenvolvimento de *Fusarium solani*. *Enciclopédia Biosfera*. 2014, 10, 890-896.

ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.E.V.; HENNING, A.A. Doenças da soja. In et al. KIMATI, H.; AMORIM, L. *Manual de Fitopatologia - doenças das plantas cultivadas*. São Paulo: Agronômica Ceres, v. 2, p. 569-588, 2005.

ANDRUS, C. F.; MOORE, W. D. *Colletotrichum truncatum* (Schw.), n. comb., on garden and lima beans. *Phytopathology*, v. 25, p. 121-125, 1935.

HOFFMANN, S.G.; BIAZUS JUNIOR, N. A.; BONALDO, S. M.

BARBIERI, M. C. G.; CIAMPI-GUILLARDI, M.; MORAES, S. R. G.; BONALDO, S. M.; ROGÉRIO, F.; LINHARES, R. R.; MASSOLA JÚNIOR, N. S. First report of *Colletotrichum cliviae* causing anthracnose on soybean in Brazil. Plant Disease, v. 101, n. 9, p. 1677-1677, 2017.

BASSO, P.; BONALDO, S. M.; RUFFATO, S. Avaliação de fungicidas no controle de antracnose e mancha alvo, e no rendimento da cultura da soja. Scientia Agraria Paranaensis, v. 14, n. 3, p. 191-199, 2015.

BOUFLEUR, T. R. et al. First Report of *Colletotrichum musicola* Causing Soybean Anthracnose in Brazil. Plant Disease, p. PDIS-12-19-2627-PDN, 2020.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. Introduction to plant disease epidemiology. New York: Ed. John Wiley & Sons., 1990.

CAMPOS, H. D.; SILVA, L. H. C. P.; SILVA, J. R. C. Manual de Instruções de Coleta de Amostras para Análise Fitopatológica. Rio Verde - Goiás: Universidade de Rio Verde - FESURV, p. 20, 2005.

CANNON, P. F.; DAMM, U.; JOHNSTON, P. R.; WEIR, B. S. *Colletotrichum* – current status and future directions. Studies in Mycology. Philadelphia - USA, v. 73, p.181-213, 2012.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, v.1, n.2, p.18-24, 2001.

CASSETARI, A. Q. M.; CASSETARI NETO, D.; ANDRADE JÚNIOR, E. R. Soja: equilíbrio perfeito. Revista Cultivar. Pelotas, p. 18, 2008.

CHITARRA, L. G. Identificação e controle das principais doenças do algodoeiro. Embrapa Algodão-FôlderFolder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2014. 82 p.

CONAB. Acompanhamento safra brasileira de algodão em pluma - Safra 2017/18. Nono levantamento, Brasília, v. 6, p. 1-7, 2019b.

CONAB. Acompanhamento safra brasileira de grãos- Safra 2018/19. Décimo levantamento, Brasília, v. 6, p. 1-50, 2019a.

DÉON, M.; SCOMPARIN, A.; TIXIER, A.; MATTOS, C. R. R.; LEROY, T.; SEGUIN, M.; ROECKEL-DREVET, P.; PUJADE-RENAUD, V. First characterization of endophytic *Corynespora cassiicola* isolates with variant cassiicolin genes recovered from rubber trees in Brazil. Fungal Diversity, v. 54, n.1, p. 87–99, 2012.

GALBIERI, R.; ARAÚJO, D. C. E. B.; KOBAYASTI, L.; GIROTTO, L.; MATOS, J. N.; MARANGONI, M. S.; ALMEIDA, W. P.; MEHTA, Y. R. *Corynespora* leaf blight of cotton in Brazil and its management. American Journal of Plant Sciences, v. 5, n. 6, p. 3805, 2014.

FERTILIZANTES FOLIARES ASSOCIADOS À FUNGICIDAS NO

GALLI, J. A.; PANIZZI, R. de C.; VIEIRA, R. D. Resistência de variedade de soja à morte de plântulas causada por *Colletotrichum truncatum*. São Paulo: Arquivos do Instituto de Biologia, v. 74, n. 2, p. 163-165, 2007.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; PIMENTA, C. B.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; MADALOSSO, M.; VOLF, M. R.; BARROS, R.; BALARDIN, R. S.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J. Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na safra 2011/12: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja - Circular Técnica (INFOTECA-E), 2012.

INDEX FUNGORUM: Índice Fungorum. Disponível em: <<http://www.indexfungorum.org/names/NamesRecord.asp?RecordID=280780>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

KIMATI, H. Controle químico. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. Manual de fitopatologia: princípios e conceitos. 3 ed. São Paulo: Agronomia Ceres, v.1, p. 761-785, 2005.

KIMATI, H.; AMORIM, A.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997.

KREYCI, P. F.; MENTEN, J. O. Limitadoras de produtividade. Cultivar Caderno Técnico, v. 167, p. 1-12, 2013.

MARSCHENER, H. Relations hip between mineral nutrition and plant disease and pests. In: Mineral nutrition of higher plants. London: Academic Press, p. 369-390, 1996.

MICHEREFF S. J. Fundamentos de Fitopatologia. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Agronomia. Área de Fitossanidade, Recife-PE, 2001, p.133-150.

MORALES, R. G. F.; SANTOS, I. dos; TOMAZELLI, V. N. Influência da nutrição mineral foliar sobre doenças da parte aérea da cultura do trigo. Revista Ceres, v. 59, n. 1, p. 71-76, 2012.

MÜNCH, S.; LINGNER, U.; FLOSS, D. S.; LUDWIG, N.; SAUER, N.; DEISING, H. B. The hemibiotrophic lifestyle of *Colletotrichum* species. Journal of plant physiology, v. 165, n. 1, p. 41-51, 2008.

OLIVEIRA, J.A. Efeito do tratamento fungicida em sementes e no controle de tombamento de plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.) e pimentão (*Capsicum annum* L.). Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitossanidade) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 111 f, 1991.

POZZA, E. A.; POZZA, A. A. A. Manejo de doenças de plantas com macro e micronutrientes. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 28, p. 52-54, 2003.

RAMOS, A. M.; GALLY, M.; GARCÍA, M. C.; LEVIN, L. Pectinolytic enzyme production by *Colletotrichum truncatum*, causal agent of soybean anthracnose. Revista Iberoamericana de Micologia, v. 27, n. 4, p. 186-190, 2010.

HOFFMANN, S.G.; BIAZUS JUNIOR, N. A.; BONALDO, S. M.

ROGÉRIO, Flavia et al. Genome Sequence Resources of *Colletotrichum truncatum*, *C. plurivorum*, *C. musicola* and *C. sojiae*: Four Species Pathogenic to Soybean (*Glycine max*). *Phytopathology*, n. ja, 2020.