

CONTROLE FITOTERÁPICO E QUÍMICO DE *SCLEROTINIA* *SCLEROTIORUM* IN VITRO

Juliane Nicolodi Camera¹Jana Koefender²André Schoffel³Natália Piuco⁴Rafael Pivotto Bortolotto⁵Eduardo Fiorin Flores⁶Bruno de Paula⁷

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência de fungicidas e de extratos vegetais no controle de *Sclerotinia sclerotiorum* in vitro e foi conduzida em duas etapas. Na primeira, foram testados os extratos vegetais aquosos no controle in vitro de *Sclerotinia sclerotiorum*. Na segunda, foram testados os fungicidas para o controle de *Sclerotinia sclerotiorum*. Foi calculada a porcentagem de inibição do crescimento do fungo (PIC). As leituras foram realizadas a cada dois dias, perdurando até o momento em que a testemunha atingiu toda a superfície do meio de cultura. Os extratos de cravo-da-índia, propolis, canela e alho com ausência de armazenamento destacaram-se no controle in vitro de *S. sclerotiorum*. Os fungicidas que apresentam menor taxa de crescimento e maior inibição de crescimento micelial foram Trifloxistrobina + Protioconazol, Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina e Metalaxil - M + Tiabendazol + Fludioxonil.

Palavras-chave: Métodos de controle, extratos vegetais, crescimento micelial.

ABSTRACT

The research aimed to evaluate the efficiency of fungicides and plant extracts in controlling *Sclerotinia sclerotiorum* in vitro and was conducted in two stages. In the first, in vitro control aqueous plant extracts of *Sclerotinia sclerotiorum* were tested. In the second, fungicides were tested to control *Sclerotinia sclerotiorum*. The percentage of fungal growth inhibition (PIC) was calculated. Readings were taken every two days, lasting until the moment the control reached the entire surface of the culture medium. Extracts of clove, propolis, cinnamon and garlic with no storage stood out in the in vitro control of *S. sclerotiorum*. The fungicides that showed a lower growth rate and greater inhibition of mycelial growth were Trifloxystrobin + Prothioconazole, Bixafem + Prothioconazole + Trifloxystrobin and Metalaxil - M + Thiabendazole + Fludioxonil.

Keywords: Control methods, vegetative extracts, mycelial growth.

¹ Universidade de Cruz Alta, Grupo de pesquisa em Produção Agrícola Sustentável, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. jcamera@unicruz.edu.br

² Universidade de Cruz Alta, Grupo de pesquisa em Produção Agrícola Sustentável, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. jkoefender@unicruz.edu.br

³ Universidade de Cruz Alta, Grupo de pesquisa em Produção Agrícola Sustentável, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. aschoffel@unicruz.edu.br

⁴ Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. natalia.piuco@sou.unicruz.edu.br

⁵ Universidade de Cruz Alta, Grupo de pesquisa em Produção Agrícola Sustentável, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. rpbortolotto@unicruz.edu.br

⁶ Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. dudafiorin@yahoo.com.br

⁷ Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. bruno.csiagro@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é a cultura de maior produção entre as cultivadas no Brasil. Devido a sua alta rentabilidade, apresenta avanço no cultivo em áreas que antes eram ocupadas por outras culturas, como: milho, algodão e feijão. Por ser amplamente utilizada, sabe-se que a cultura é atacada por inúmeros patógenos, e dentre eles, destaca-se a *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal do mofo branco da soja.

Sclerotinia sclerotiorum é um fitopatógeno fúngico que causa danos em muitas plantas de interesse econômico. De acordo com Leite (2005), dentre as culturas afetadas, destacam-se: a soja, o girassol, a canola, a ervilha, o feijão, a alfafa, o fumo, o tomate e a batata. É um fitopatógeno habitante do solo, responsável por causar a podridão de raízes e do colo da planta, murcha e tombamento de plântulas (Bedendo, 1995).

A incidência do mofo branco é favorecida pela alta população de plantas, períodos prolongados de precipitação, elevada umidade do ar e temperaturas amenas (Ethur, 2005). A doença recebe esse nome em função dos sintomas e sinais externos causados na planta. Posteriormente, folhas, hastes e vagens apresentam manchas encharcadas, de coloração parda e consistência mole, seguidas de crescimento de micélio branco de aspecto cotonoso, cobrindo porções dos tecidos (Paula Júnior et al., 2008).

O controle deste fungo com produtos químicos e biológicos tem apresentado resultados satisfatórios e vale salientar a importância do posicionamento dos produtos no alvo e no momento correto para se obter o controle da doença (Oliveira, 2005). Costa e Costa (2004) simulando o efeito da aplicação de fungicidas via solo sobre a germinação carpogênica e miceliogênica em laboratório, comprovou que os fungicidas vinclozolin e fluazinam apresentaram 100% de eficiência na inibição da formação de apotécio, enquanto o iprodione e procimidone apresentaram eficiência de 85% e 95%, respectivamente. Dados que corroboram com os obtidos por Oliveira (1998) que observou que o melhor resultado foi obtido com aplicação do fungicida fluazinam quando comparado aos demais fungicidas estudados.

Além do uso de fungicidas, a busca por formas alternativas de controle da doença é importante, desde que o uso de métodos alternativos seja eficiente com o mínimo de impacto ambiental e perigo aos aplicadores e consumidores (Schwan-Estrada et al., 2003). Estudos demonstram que óleos essenciais e extratos aquosos obtidos de algumas espécies vegetais foram eficientes no controle de doenças de plantas, tanto pela ação fungitóxica direta, como indiretamente, por meio da indução de resistência às culturas tratadas (Stangarlin et al., 1999).

São poucos os trabalhos com a utilização de extratos vegetais no controle deste patógeno. Em outros patossistemas, o extrato aquoso de cravo-da-índia demonstrou significativa atividade antifúngica sobre o crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* f. sp *vasinfectum* W.C. Snyder & H.N. Hans (FOV). Para o controle de *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., obteve-se uma eficiência de controle de 100% utilizando o extrato de cravo-da-índia a 20% (Venturoso et al., 2011). Trabalho realizado por Diniz et al. (2006), o extrato de alho (*Allium sativum* L.) foi eficiente no controle de *Phytophthora infestans* in vitro, uma das principais doenças da batata. Alguns constituintes dos extratos de alho e de cravo-da-índia, quando aplicados isoladamente controlam outros organismos fitopatogênicos, principalmente a *P. infestans*. O objetivo do trabalho foi verificar a eficiência de diferentes fungicidas químicos e extrato vegetais no controle in vitro de *S. sclerotiorum*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 EXPERIMENTO 1- USO DE EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE IN VITRO DE *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade de Cruz Alta-RS e foram testados no delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições os seguintes tratamentos: extratos aquosos de alho (*Allium sativum* L.- Amaryllidaceae), cravo-da-

índia (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry – Myrtaceae), cebola (*Allium cepa* L. - Amaryllidaceae), própolis, anis estrelado (*Illicium verum* Hook. F.), gengibre (*Zingiber officinale*), canela (*Cinnamomun zeylanicum*) e orégano (*Origanum vulgare*).

Para obtenção dos extratos aquosos, foram utilizados 20 g do material vegetal das diferentes espécies de plantas, os quais foram triturados em liquidificador, com 100 mL de água destilada e após filtrados em papel wathman nº 1, em seguida os extratos foram armazenados em geladeira no escuro por um período de 14 dias e o extrato preparado no momento da utilização considerado com tempo zero, sendo assim, testou-se dois tempos de armazenamento (zero e 14 dias), a testemunha usada foi a mesma para ambos os experimentos e o própolis não testou-se o tempo de 14 dias, pois foi utilizado própolis comercial.

Após os extratos foram incorporados em meio BDA fundente, de modo a obter concentração de 20% e acondicionados em placas de Petri. No tratamento testemunha foi usado somente o meio de cultura. O isolado de *Sclerotinia sclerotiorum* foi obtido através do isolamento de plantas de soja com sintomas coletados na área experimental da Universidade de Cruz Alta, sendo posteriormente realizado o isolamento monospórico, para obter colônias puras. O isolamento monospórico foi feito a partir de placas e a esporulação do fungo foi adicionada em cada placa de petri com colônias

puras do fungo, com 10 mL de água destilada e esterilizada para obtenção de uma suspensão de conídios. Em seguida, com auxílio de um pincel foi feita a remoção dos conídios. Dessa suspensão, foi pipetado 1 mL e em seguida colocado em placas de petri contendo ágar-água a 1%. As placas foram incubadas a 25 °C com fotoperíodo de 12 horas durante 12 horas.

Decorrido este tempo, observou-se a germinação dos conídios do isolamento monospórico. Com o auxílio de uma espátula esterilizada, foram cortados pequenos cubos de ágar-água contendo um único conídio germinado, observando-se o mesmo ao microscópio. Cada cubo foi transferido para uma placa de petri com 10 repetições contendo meio de cultura BDA. As placas foram incubadas a 25°C e com fotoperíodo de 12 horas durante 30 dias até obter-se esporulação abundante.

Após a obtenção de colônias puras foi realizado a segunda etapa do experimento, com a utilização dos extratos vegetais. Após verter o meio de cultura BDA (Batata Dextrose Ágar) foi incorporado os diferentes extratos vegetais ao meio de cultura, e após a solidificação discos de micélio de *S. sclerotiorum* medindo 0,2 cm de diâmetro, retirados de colônias puras com 14 dias de crescimento foram transferidos para o centro das placas. As placas de Petri foram vedadas com filme plástico e incubadas em câmara BOD a uma temperatura de 25°C, com fotoperíodo de 12 horas, regime de luz mais próximo as condições naturais.

Foi analisado o número de escleródios, peso de escleródios, percentagem de inibição do crescimento e taxa de crescimento micelial. Para avaliação do crescimento micelial das colônias fúngicas foram realizadas medições do crescimento radial da colônia em dois eixos ortogonais, sendo posteriormente calculadas as médias. As leituras foram realizadas a cada três dias, perdurando até o momento em que as colônias atingiram toda a superfície do meio de cultura. A percentagem de inibição do crescimento (PIC) dos fitopatógenos foi obtida por meio da fórmula:

$$PIC = \frac{[(\text{diâmetro da testemunha} - \text{diâmetro do tratamento}) / \text{diâmetro da testemunha}] \times 100}{100}$$
 para cada extrato em relação a testemunha.

A taxa de crescimento dos fitopatógenos foi mensurada conforme Benício et al. (2003), onde os dados foram plotados para obtenção de equação de regressão linear simples ($y = a + bx$), sendo (x) o dia final da incubação, (y) o diâmetro final da colônia, (a) o diâmetro inicial da colônia e (b) a taxa de crescimento micelial, determinada pelo coeficiente de regressão. Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa SISVAR, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, em 5% de probabilidade.

2.2 EXPERIMENTO 2- FUNGICIDAS NO CONTROLE IN VITRO DE *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*

Foram realizados dois experimentos de controle químico em dois momentos diferentes, sendo testados diferentes fungicidas no delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições, em que os tratamentos estão listados nas Tabelas 1 e 2. A metodologia de isolamento e crescimento micelial do fungo foi similar ao experimento com os extratos vegetais, onde após a obtenção de colônias puras foi realizado a segunda etapa com a utilização dos diferentes fungicidas. Após verter o meio de cultura BDA,

foi incorporado os diferentes fungicidas ao meio de cultura, e após a solidificação discos de micélio de *S. sclerotiorum* medindo 0,2 cm de diâmetro, retirados de colônias puras com 14 dias de crescimento foram transferidos para o centro das placas. As placas de Petri foram vedadas com filme plástico e incubadas em câmara BOD a uma temperatura de 25°C, com fotoperíodo de 12 horas, regime de luz mais próximo as condições naturais.

Tabela 1. Fungicidas utilizados para o controle de *Sclerotinia sclerotiorum*. UNICRUZ, Cruz Alta/RS. Experimento 1.

Composição	Dose	
	(g de i.a/ha)	(L ou Kg p.c/ha)
Metalaxil - M + Tiabendazol + Fludioxonil	2 + 15 + 2,5	0,1
Dimoxistrobina + Boscalida	160 + 160	0,8
Carboxina + Tiram	30 + 30	0,15
Trifloxistrobina + Proticonazol	75+87	0,5
Bixafem + Trifloxistrobina + Proticonazol	62+75+87	0,5

Tabela 2. Fungicidas utilizados para o controle de *Sclerotinia sclerotiorum*. UNICRUZ, Cruz Alta/RS. Experimento 2.

Composição	Dose	
	(g de i.a/ha)	(L ou Kg p.c/ha)
Metalaxil - M + Tiabendazol + Fludioxonil	2 + 15 + 2,5	0,1
Carboxina + Tiram	30 + 30	0,15
Fluazinam	500	1
Trifloxistrobina + Proticonazol	75+87	0,5
Bixafem + Trifloxistrobina + Proticonazol	62+75+87	0,5

Foram analisados número de escleródios, peso de escleródios (g), porcentagem de inibição do crescimento e taxa de crescimento micelial. Para avaliação do crescimento micelial das colônias fúngicas foram realizadas medições do crescimento radial da colônia em dois eixos

ortogonais, sendo posteriormente calculadas as médias. As leituras foram realizadas a cada três dias, perdurando até o momento em que as colônias atingiram toda a superfície do meio de cultura.

Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa SISVAR, e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott, em 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 EXPERIMENTO 1- USO DE EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE IN VITRO DE *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*

Para a variável número de escleródios no tempo 0 de armazenamento, observou-se que os extratos vegetais de cravo-da-índia, cebola, própolis, gengibre, calêndula e canela inibiram o desenvolvimento de escleródios, enquanto que o extrato de cebola apresentou uma média de dois escleródios, porém, não houve diferença significativa em relação aos extratos que inibiram o desenvolvimento e escleródios.

O extrato de cravo-da-índia, propolis, canela e alho apresentaram as menores taxas de inibição de crescimento micelial de *S. sclerotiorum* e conseqüentemente as maiores percentagens de inibição de crescimento micelial para o tempo zero (Tabela 3). Behling e Almança (2018) verificaram que o extrato aquoso de cravo-da-índia em concentrações acima de 5% apresentou efeito antifúngico sobre *Botrytis cinerea* em videira. Queiroz et al. (2013), demonstraram 100% de inibição da germinação de esporos de *Colletotrichum lindemuthianum* com o uso de extrato

metanólico de botões florais de cravo-da-índia. Os autores atribuíram a capacidade de inibição à presença de compostos como o eugenol, que possui atividade antimicrobiana e destacam seu uso para o controle de fitopatógenos como uma alternativa sustentável, inclusive, para a preservação do meio ambiente. Leite et al. (2012) verificaram que o extrato de alho suprimiu o crescimento micelial da antracnose em videira, causada por *Elsinoe ampelina* e ratificaram seu efeito antifúngico principalmente nas maiores concentrações testadas (superiores a 20 ml L⁻¹), com efeito mais pronunciado entre o intervalo de 25 à 30 ml L⁻¹.

Para o tempo de armazenamento dos extratos de 14 dias, na variável número de escleródios, cravo-da-índia, cebola, gengibre e alho foram superiores aos demais tratamentos apresentando total inibição (Tabela 4). Para o peso de escleródios, todos os tratamentos foram superiores a testemunha. Cravo-da-índia e alho apresentaram a menor taxa de crescimento micelial, e para percentagem e inibição de crescimento o cravo-da-índia foi superior a todos os tratamentos. Este resultado indica que o cravo-da-índia é promissor para o controle do mofo branco com a capacidade de armazenamento do extrato vegetal por até 14 dias.

Tabela 3. Número de escleródios, peso de escleródios, Taxa de crescimento micelial (cm dia⁻¹) e Percentagem de inibição do crescimento (%) micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* submetido a diferentes extratos vegetais (zero dias de armazenamento).

Extrato	Nº de escleródios	Peso de escleródios	Taxa	PIC
Cravo-da Índia	0.00* a	0.00 a	0.00 a	94.12 a
Cebola	0.00 a	0.00 a	1.20 b	0.00 d
Própolis	0.00 a	0.00 a	0.00 a	93.30 a
Gengibre	0.00 a	0.00 a	1.10 b	0.00 d
Calêndula	0.00 a	0.00 a	1.10 b	0.00 d
Canela	0.00 a	0.00 a	0.00 a	94.12 a
Alho	2.00 a	0.01 a	0.30 a	90.59 a
Limão	6.20 b	0.01 a	0.80 b	38.47 b
Anis estrelado	8.80 c	0.03 b	1.40 c	18.59 c
Testemunha	16.50 d	0.02 b	1.60 c	0.00 d
CV (%)	41.37	1.31	14.01	16.41

*Médias não seguidas por mesma letra diferem pelo teste de Scott-Knott em 5% de probabilidade. Dados transformados.

Tabela 4. Número de escleródios, peso de escleródios (g), Taxa de crescimento micelial (cm dia⁻¹) e inibição do crescimento (%) micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* submetido a diferentes extratos vegetais (14 dias de armazenamento).

Extrato	Nº de escleródios	Peso de escleródios	TAXA	PIC
Cravo-da-índia	0.00* a	0.00 a	0.00 a	94.00 a
Cebola	0.00 a	0.00 a	1.10 b	0.00 c
Gengibre	0.00 a	0.00 a	1.10 b	0.00 c
Alho	0.00 a	0.00 a	0.20 a	80.40 b
Limão	7.00 b	0.01 a	1.00 b	0.00 c
Canela	8.00 b	0.01 a	1.10 b	0.00 c
Anis estrelado	9.00 b	0.01 a	1.60 c	0.00 c
Testemunha	16.50 c	0.02 b	1.60 c	0.00 c
CV (%)	36.75	1.26	11.79	10.13

*Médias não seguidas por mesma letra diferem pelo teste de Scott-Knott em 5% de probabilidade. Dados transformados.

Venturoso et al. (2011) em seus experimentos verificaram observaram que os extratos de cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum* L.), alho (*Allium sativum* L.) e canela (*Cinnamomum zeylanicum* Breym), concentração de 20%, foram os mais promissores sobre a redução do crescimento micelial dos fungos *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum* sp.,

Fusarium solani e *Phomopsis* sp., os dados obtidos neste trabalho estão parcialmente de acordo com os da presente pesquisa com *S. sclerotiorum*, sendo que o extrato de cravo-da-índia, inibiu completamente o desenvolvimento de todos os fitopatógenos testados. Este resultado serve como indicativo de que o cravo-da-índia e o alho apresentam potencial para a constituição de alternativas de controle de mofo

branco na cultura da soja através do uso do seu extrato vegetal aquoso.

Compostos presentes nos extratos do alho e do cravo-da-índia podem atuar como fungicidas, bactericidas e indutores de resistência em plantas cultivadas. O óleo essencial de cravo-da-índia foi empregado no controle de outros fungos como *Fusarium oxysporum* Schlecht., *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. e *Rhizoctonia solani*. A hidrofobicidade desse óleo, garantiu a interação com os lipídeos da parede celular, membrana celular e da mitocôndria, alterando a permeabilidade e causando distúrbios nestas estruturas (Costa et al., 2011).

Em outros patossistemas como a ferrugem asiática da soja, Mesquini et al. (2011) avaliaram o controle em condições de campo, quando submetida aos tratamentos com produtos alternativos. Aos 123 dias após a semeadura, o tratamento com óleo essencial de *Eucalyptus citriodora* apresentou índice de 61% de controle.

Amorim et al. (2011), concluíram que o extrato de gengibre (*Zingiber officinale*) e de cravo-da-índia (*Caryophyllus aromaticus* L.) podem ser consideradas como alternativas de controle de *Ralstonia solanacearum* em bananeira.

3.2 EXPERIMENTO 2- FUNGICIDAS NO CONTROLE IN VITRO DE SCLEROTINIA SCLEROTIORUM.

Nenhum dos fungicidas testados apresentaram desenvolvimento de escleródios, sendo todos superiores a testemunha (Tabela 5). O Fungicida Carboxina + Tiram apresentou a maior taxa de crescimento micelial, sendo superior, inclusive, a testemunha. Já as maiores taxas de percentagem de inibição de crescimento micelial foram obtidas nos fungicidas: Metalaxil - M + Tiabendazol + Fludioxonil, Trifloxistrobina + Proticonazol e Bixafem + Trifloxistrobina + Proticonazol, seguidos do fungicida Dimoxistrobina + Boscalida (Tabela 5).

Tabela 5. Número de escleródios, peso de escleródios (g), taxa de crescimento micelial (cm dia⁻¹) e inibição do crescimento (%) micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* submetido a diferentes fungicidas. (Experimento 1).

Fungicida	Nº de escleródios	Peso de escleródios	Taxa de crescimento micelial (cm dia ⁻¹)	Inibição (%)
Metalaxil - M + Tiabendazol + Fludioxonil	0,00* a	0,00 a	0,00 a	94,00 a
Dimoxistrobina + Boscalida	0,00 a	0,00 a	0,20 a	79,40 b
Carboxina + Tiram	0,00 a	0,00 a	1,60 c	14,20 c
Trifloxistrobina + Proticonazol	0,00 a	0,00 a	0,00 a	94,00 a
Bixafem + Trifloxistrobina + Proticonazol	0,00 a	0,00 a	0,00 a	94,00 a
Testemunha	8,80 b	0,16 b	1,10 b	0,00 d
CV (%)	18,42	19,83	18,58	17,40

*Médias não seguidas por mesma letra diferem pelo teste de Scott-Knott em 5% de probabilidade. Dados transformados.

No segundo experimento avaliou-se somente taxa e percentagem de inibição de

crescimento micelial. O fungicida Trifloxistrobina + Protiocozol teve uma taxa

de crescimento micelial de 0,001 cm dia⁻¹ e uma inibição de crescimento de 94,12%, Bixafen + Trifloxistrobina + Proticonazol teve uma taxa de crescimento micelial de 0,003 cm dia⁻¹ e uma taxa de inibição do crescimento de 92,94%, Metalaxil – M + Tiabendazol + Fludioxonil teve uma taxa de crescimento micelial de 0,017 cm dia⁻¹ e uma inibição do crescimento micelial de 94,94%, Fluazinam teve uma taxa de crescimento micelial de 0,222 cm dia⁻¹ e uma inibição do crescimento de 65,29%, Carboxina + Tiram teve uma taxa de crescimento micelial

de 0,328 cm dia⁻¹ e uma inibição do crescimento micelial de 54,00%. Já a testemunha teve uma taxa de crescimento micelial de 0,652 cm dia⁻¹ e uma inibição de crescimento 0,00% (Tabela 2).

Todos os fungicidas apresentaram ação sobre o *Sclerotinia sclerotiorum*. A inibição do crescimento micelial promovido pelos fungicidas intensifica a importância da utilização do controle químico como uma das medidas essenciais no manejo do mofo branco na soja.

Tabela 6. Taxa de crescimento micelial (cm dia⁻¹) e inibição do crescimento (%) micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* submetido a diferentes fungicidas (Experimento 2).

Fungicida	Taxa (cm dia ⁻¹)	Inibição (%)
Trifloxistrobina + Proticonazol	0,001* a	94,12 a
Bixafen + Trifloxistrobina + Proticonazol	0,003 a	92,94 a
Metalaxil - M + Tiabendazol + Fludioxonil	0,017 a	94,94 a
Fluazinam	0,222 a	65,29 b
Carboxina + Tiram	0,328 b	54,00 c
Testemunha	0,652 c	0,00 d
CV (%)	11,77	11,07

*Médias seguidas por mesma letra são agrupadas pelo teste de Scott-Knott, em 5% de probabilidade.

Trabalho realizado por Henning et al. (2009), mostraram que fluazinam, quando aplicados na parte aérea das plantas de soja, é capaz de reduzir a produção de escleródios (g/m²). Apesar de pesquisas demonstrarem que Fluazinam é capaz de inibir o crescimento de *Sclerotinia*, neste ensaio o fungicida apresentou apenas 65% e inibição. Oliveira et al. (1999) relatam que os fungicidas fluazinam, procimidona, carbendazim e iprodiona, foram

eficientes no controle de mofo branco. Em relação a produção de escleródios somente o fluazinam inibiu a produção dos mesmos.

Trabalho realizado por Sumida et al. (2014), mostraram resultados de eficiência de fungicidas químicos no controle de *S. sclerotiorum* em condições controladas, porém válido ressaltar a importância de testar esses produtos em condições de campo. Em nível de campo o fluazinam e procimidona são

relatados como eficientes fungicidas no controle de *Sclerotinia sclerotiorum*.

Em trabalhos com soja, conduzidos por Henning et al. (2009), escleródios de *S. sclerotiorum* formados na parte aérea de plantas que receberam aplicações dos fungicidas procimidone, fluazinam e tiofanato metílico apresentaram, posteriormente, germinação miceliogênica na proporção de 88,3%, 88,4% e 86,5%, respectivamente, comparado com a testemunha, com valor médio de 91,5%.

4. CONCLUSÃO

Os extratos de cravo-da-índia, própolis, canela e alho com ausência de armazenamento destacaram-se no controle in vitro de *S. sclerotiorum*.

O extrato de cravo-da-índia armazenado por um período de 14 dias mantém o efeito fungitóxico no controle in vitro de *S. sclerotiorum*.

Os fungicidas que apresentam menor taxa de crescimento e maior inibição de crescimento micelial foram Trifloxistrobina + Protioconazol, Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina e Metalaxil - M + Tiabendazol + Fludioxonil.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, E. P. R.; ANDRADE F. W. R.; MORAES, E. M. S.; SILVA, J. C.; LIMA, R. S.; & LEMOS, E. E. P. Atividade antibacteriana de óleos essenciais e extratos vegetais sobre o

desenvolvimento de *Ralstonia solanacearum* em mudas de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. Especial, p. 392-398, 2011.

BEDENDO, I. P. Damping off. In: Bergamin Filho, A., Kimati, H. & Amorim, L. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo: Agronômica Ceres. p. 820-828, 1995.

BEHLING, R.S.; ALMANÇA, M. Atividade antifúngica de extrato de cravo da índia no controle de podridão cinzenta em videira. **Revista Brasileira de viticultura e enologia**, v. 10, p. 46-53, 2018.

COSTA, A. R. T.; AMARAL, M. F. Z. J.; MARTINS, P. M.; PAULA, J. A. M.; FIUZA, T. S.; TRESVENZOL, L. M. F.; PAULA, J. R.; BARA, M. T. F. Ação do óleo essencial de *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. e L. M. Perry sobre as hifas de alguns fungos fitopatogênicos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 2, p. 240-245, 2011.

COSTA, G. R.; COSTA, J. L. S. Efeito da aplicação de fungicida no solo sobre a germinação carpogênica e miceliogênica de escleródios de *Sclerotinia Sclerotiorum*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 34, n. 3, p.133-138, 2004.

DINIZ, L. P.; MAFFIA, L. A.; DHINGRA, O. D.; CASALI, V. W. D.; SANTOS, R. D. S.; MIZUBUTI, E. S. G. . Avaliação de produtos alternativos para controle da requeima do tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 171-179, 2006.

ETHUR, L. Z., BLUME, E., MUNIZ, M., DA SILVA, A. C. F., STEFANELO, D. R. DA ROCHA, E. K. Fungos antagonistas a *Sclerotinia sclerotiorum* em pepineiro cultivado em estufa. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 127-133, 2005.

HENNING, A. A.; PAULA, F. Y. H. de; MONTEMEZZO, C. A. O.; BOSSE, E. J.; BERGONSI, J. S. S. **Avaliação dos**

princípios ativos para controle químico do mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja: safra 2008/2009. Curitiba: ABRATES, 2009. 3 p. (Informativo Técnico, 19).

LEITE, C.D.; MAIA, A.J.; BOTELHO, R.V.; FARIA, C.M.D.R.; & MACHADO, D. Extrato de alho no controle in vitro e in vivo da antracnose da videira. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 3, p. 556-562, 2012.

LEITE, R.M.V.B.C. (2005). **Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja.** Londrina: Embrapa Soja, 3p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 76).

MESQUINI, R. M.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; VIEIRA, R. A.; NASCIMENTO, J. F. Controle e progresso temporal da ferrugem asiática da soja sob controle alternativo em campo. **Summa Phytopathologica**, v. 37, n. 1, p. 24-29, 2011.

OLIVEIRA, S. H. F. (2005). Manejo do mofo branco. **Revista DBO Agrotecnologia**, Ano 2 - nº 4.

OLIVEIRA, S.H.F.; KIMATI, H. **Controle químico de *Sclerotinia sclerotiorum* em feijoeiro: ação in vitro sobre o ciclo de vida, ação preventiva e curativa em condições controladas, eficiência e modo de aplicação em campo.** Tese. (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

PAULA JÚNIOR, T. J.; VIEIRA, R. F.; TEIXEIRA, H.; & CARNEIRO, J. E. S. Manejo do mofo branco do feijoeiro. Belo Horizonte: Epamig, 2008. 4 p. (Circular Técnica n. 13).

QUEIROZ, A.P.; DIAS, L.; NASCIMENTO, V. **Extrato metanólico dos botões florais de *Syzygium aromaticum* como uma fonte de moléculas ativas contra fungos fitopatógenos.** In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 1., Campinas,

SP. Anais... Campinas: Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 2013. v.1, n.9425.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; CRUZ, M. E. S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Revista Floresta**, v. 30, p. 129-37, 2000.

STANGARLIN, J. R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. S.; NOZAKI, M. H. Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 2, n. 11, p. 16-21, 1999.

SUMIDA, C. H.; CANTERI, M. G.; PEITL, D. C.; ORSINI, I. P.; TIBOLLA, F.; ARAÚJO, F. G. A.; CHAGAS, D. F. Inibição micelial in vitro de *Sclerotinia sclerotiorum* by fungicidas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 40, n. 1, p. 90-91, 2014.

VENTUROSO, L. DOS R.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L.; CONUS, L. A.; PONTIM, B. C. A.; BERGAMIN, A. C. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa Phytopathologica**, v. 37, n. 1, p. 18-23, 2011.