



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

MATHEUS ALVES RIBEIRO

SENSIBILIDADE DE *Cladosporium tenuissimum* A FUNGICIDAS

MOSSORÓ

2023

MATHEUS ALVES RIBEIRO

SENSIBILIDADE DE *Cladosporium tenuissimum* A FUNGICIDAS

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Rui Sales Júnior, Prof. Dr.

MOSSORÓ

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

R484s Ribeiro, Matheus .

SENSIBILIDADE DE *Cladosporium tenuissimum* A
FUNGICIDAS / Matheus Ribeiro. - 2023.

32 f. : il.

Orientador: Rui Sales Júnior.

Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2023.

1. cladosporiose. 2. controle químico. 3. in
vitro. 4. fungo. I. Sales Júnior, Rui , orient.

II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

...

...

...

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MATHEUS ALVES RIBEIRO

SENSIBILIDADE DE *Cladosporium tenuissimum* A FUNGICIDAS

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Defendida em: 18/ 05 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

RUI SALES

JUNIOR:

Assinado de forma digital por RUI SALES JUNIOR:87634325449
Dados: 2023.05.24 16:22:53 -03'00'

Rui Sales Júnior, Prof. Dr. (UFERSA)

Presidente

**Andréia Mitsa Paiva
Negreiros**

Assinado de forma digital por
Andréia Mitsa Paiva Negreiros
Dados: 2023.05.24 19:50:33 -03'00'

Andréia Mitsa Paiva Negreiros, Prof.^a Dr.^a (UFERSA)

Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
gov.br ALLINNY LUZIA ALVES CAVALCANTE
Data: 24/05/2023 16:15:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Allinny Luzia Alves Cavalcante, Ma. (UFERSA)

Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por se mostrar presente em todas as etapas da minha vida, me guiando aos bons caminhos e me dando forças e coragem para concluir todos os objetivos traçados.

A minha querida mãe (*in memorian*) Adeilza Alves da Costa, que fez tanto por mim ao longo da sua vida; pelos sacrifícios, cuidado, amor e incentivo em todas os meus desafios.

Ao meu pai, Heriberto Ribeiro de Sá por acreditar no meu potencial.

Aos meus irmãos, Ewerton Alves Ribeiro e Gilberto Chaves pelo apoio e por acreditar em mim.

A minha tia Mércia e José Filho por sempre me apoiar, aconselhar e incentivar a trilhar essa jornada.

A minha noiva, Helen Lopes por todo carinho, amor, apoio e incentivo que foram fundamentais para a conclusão dessa etapa em minha vida.

Ao meu orientador, Professor Dr. Rui Sales Júnior, pela oportunidade, conselhos, paciência, ajuda e incentivo.

A professora Márcia Michele pela disponibilidade em nos ceder o isolado de *Cladosporium tenuissimum* para que o estudo fosse realizado.

Ao pessoal do Laboratório de Fitopatologia II da UFERSA, Allinny, Andréia, Cynthia, Dariane, Moisés e Naama, pela ajuda no desenvolvimento desse trabalho.

A banca avaliadora, Dra. Andreia Mitsa Paiva Negreiros; Ma Allinny Luzia Alves Cavalcante; Dra. Naama Jéssica de Assis Melo, pela disponibilidade e contribuições.

Aos amigos da casa 02, em nome de Matias e Walber pela amizade e companheirismo ao longo dessa caminhada.

À instituição UFERSA que foi essencial no meu processo de formação profissional por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente na produção deste trabalho, muito obrigado!

RESUMO

O melão é uma espécie vegetal de grande interesse comercial por suas propriedades alimentícias e importância econômica. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar diferentes produtos fungicidas comerciais registrados e utilizados na cultura do meloeiro, com vista a desenvolver um manejo químico para controlar *Cladosporium tenuissimum*. O experimento foi conduzido em ambiente controlado em condição de laboratório. Foram testados 22 produtos *in vitro*, com avaliações realizadas em intervalos de tempo de 5, 7, 10 e 14 dias, através da medição do crescimento micelial. Para cada tratamento foram utilizadas concentrações comerciais conforme bula de cada produto. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 10 repetições por fungicida, acrescido de uma testemunha absoluta. A partir dos resultados (diâmetro médio diário) obtidos determinou-se a porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC %) para cada produto comercial, nos respectivos intervalos de tempo, e em relação a testemunha absoluta. Os dados obtidos de PIC (%) foram submetidos a análise de variância para determinar se havia diferença significativa entre os tratamentos (produtos) para cada tempo avaliado. Em seguida, foram realizados testes de Scott-Knott ao nível de 1% de probabilidade em cada tempo, utilizando o software *Assistat*, versão 7.7. Os resultados indicaram diferença significativa ($p \leq 0,01$) entre os tratamentos de fungicidas utilizados nos diferentes tempos de avaliação. O tratamento com o produto Redshield 750® se apresentou estatisticamente superior (98,0; 89,2; 88,8 e 87,9%) aos demais tratamentos em relação a PIC, para todos os intervalos avaliados. No entanto, na avaliação dos cinco dias, o produto Supera® (92,5%) não diferiu estatisticamente do produto Redshield 750® (98%). Evidenciou-se que, à medida que os dias de avaliação aumentaram, a PIC de *C. tenuissimum* apresentou uma redução *in vitro* para todos os tratamentos, com exceção do Amistar WG®, Cantus®, Collis®, Orkestra SC®, Copper Crop®, Folpan agricur® e Kocide WG®. O tratamento com o produto Timorex Gold® (14,0; 7,2; 3,4 e 2,6%) se apresentou estatisticamente inferior aos demais tratamentos, com exceção do Alto 100® e Amistar WG® no intervalo de cinco dias, que se mostraram iguais. Dessa forma, podemos concluir, baseado nos dados obtidos que os produtos a base de cobre, Redshield 750® e Supera® podem ser recomendados no manejo de *C. tenuissimum*. Não obstante, essa confirmação deve ser feita em ensaios de campo.

Palavras-chave: Cladosporiose; controle químico; *in vitro*; fungo.

ABSTRACT

Melon is a plant species of great commercial interest for its food properties and economic importance. The objective of this research was to evaluate different commercial fungicide products registered and used in melon culture, in order to develop a chemical management to control *Cladosporium tenuissimum*. The experiment was conducted in a controlled environment under laboratory condition. We tested 22 products *in vitro*, with evaluations performed at time intervals of 5, 7, 10 and 14 days, by measuring mycelial growth. For each treatment commercial concentrations were used, according to the package insert of each product. The experimental design was entirely randomized with 10 replicates per fungicide, plus an absolute control. From the results (mean daily diameter) obtained, the mycelial growth inhibition percentage (PIC %) was determined for each commercial product, at the respective time intervals, and in relation to the absolute control. The PIC (%) data obtained were submitted to analysis of variance to determine whether there were significant differences between treatments (products) for each time evaluated. Then, Scott-Knott tests were performed at 1% probability level for each time using the *Assistat software, version 7.7*. The results indicated significant difference ($p \leq 0.01$) between the fungicide treatments used at the different evaluation times. The treatment with the product Redshield 750® was statistically superior (98.0; 89.2; 88.8 and 87.9%) to the other treatments in relation to PIC, for all intervals evaluated. However, in the five-day evaluation, the product Supera® (92.5%) did not differ statistically from the product Redshield 750® (98%). It was evident that as the days of evaluation increased, the PIC of *C. tenuissimum* showed a reduction *in vitro* for all treatments, with the exception of Amistar WG®, Cantus®, Collis®, Orkestra SC®, Copper Crop®, Folpan agricur® and Kocide WG®. The treatment with Timorex Gold® (14.0, 7.2, 3.4 and 2.6%) was statistically inferior to the other treatments, with the exception of Alto 100® and Amistar WG® at five days interval, which were equal. Based on the data obtained, we can conclude that the copper-based products Redshield 750® and Supera® can be recommended for the management of *C. tenuissimum*. However, this confirmation should be made in field trials.

Keywords: Cladosporiosis; chemical control; *in vitro*; fungus.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Sintomas de Oídio em folha de meloeiro	15
Figura 2	–	Sintomas do míldio causados pelo fungo <i>Pseudoperonospora cubensis</i> na folha do meloeiro	16
Figura 3	–	Sintomas da antracnose em folha de meloeiro	17
Figura 4	–	Sintomas da sarna causada pelo <i>Cladosporium tenuissimum</i> em folhas de meloeiro	18
Figura 5	–	Comparação entre a testemunha x Supera® (A) e Testemunha x Redshield® (B) aos 5 dias de avaliação.....	22
Figura 6	–	Comparação entre a testemunha (A), Amistar WG® (B), Timorex Gold® (C), Alto 100® (D), aos 5 dias de avaliação.	22
Figura 7	–	Porcentagem de inibição do crescimento micelial de <i>C. tenuissimum</i> em doses comerciais de fungicidas sistêmicos	23
Figura 8	–	Porcentagem de inibição do crescimento micelial de <i>C. tenuissimum</i> em doses comerciais de fungicidas de contato	25
Figura 9	–	Comparação do produto Redshield® em todos os intervalos de dias.....	26
Figura 10	–	Comparação do produto Timorex Gold® (A) e testemunha (B) nos intervalos de 5, 7 e 10 dias.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Fungicidas utilizados para determinar a porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) para <i>Cladosporium tenuissimum</i> 19
Tabela 2	– Porcentagem de inibição de crescimento micelial (PIC %) de <i>Cladosporium tenuissimum</i> em relação a diferentes fungicidas comerciais.....21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Importância econômica do melão.....	13
2.2 Controle químico de doenças fúngicas foliares do melão	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.), pertencente à família *Cucurbitaceae*, que também inclui outras olerícolas-frutícolas, tais como: pepino (*Cucumis sativus* L.), melancia [*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum e Nakai], abóbora (*Cucurbita* spp.), dentre outras. Trata-se de uma espécie vegetal eudicotiledônea de interesse comercial por suas propriedades biológicas e por sua importância econômica. É notavelmente um fruto rico em elementos minerais, principalmente potássio (K), sódio (Na) e fósforo (P). No entanto, apresenta valor energético relativamente baixo, sendo este de 20 a 62 kcal/100g de polpa, no qual a porção comestível representa 55% do fruto (APEX, 2014). O mesmo é consumido na forma *in natura* ou em suco. Segundo Filgueira (2003) e Melo *et al.* (2008), o fruto maduro de melão apresenta propriedades medicinais, terapêuticas, diuréticas, calmantes, mineralizantes e alcalinizantes.

Embora muitos acreditem que o melão tenha sua origem na África, dados recentes sugerem que esta olerícola-frutícola pode ser de origem asiática (SEBASTIAN *et al.*, 2010).

O melão é um fruto amplamente cultivado em todo o mundo, em áreas temperadas, subtropicais e tropicais. Segundo dados da FAO (2023) os principais países produtores de melão são: China, EUA, Espanha, Turquia e Irã. Com base nas zonas climáticas e também nas preferências locais, o melão apresenta notável variabilidade em suas características físicas, bioquímicas e fenotípicas (SILBERSTEIN *et al.*, 2003).

O Brasil aparece entre os maiores produtores mundiais de melão, com um volume de fruta exportada chegando a 257,9 mil t no ano de 2021. No Brasil, o cultivo desta olerícola-frutícola concentra-se em sua maior parte na região Nordeste, com uma contribuição de aproximadamente 92% de toda produção nacional. Os estados do Rio Grande do Norte (RN) e Bahia (BA) são os dois maiores produtores de melão na atualidade, com uma produção estimada em 361,6 e 86,9 mil t, em 13.775 e 3.304 ha, respectivamente (IBGE, 2023). A maior parte dessa produção é destinada principalmente para atender a demanda de países europeus como Espanha, Holanda e Reino Unido (KIST *et al.*, 2022).

A expansão da área cultivada no Nordeste brasileiro, bem como o cultivo intensivo e contínuo aliada à falta de rotação de culturas, tem forte contribuição para o aumento da incidência de doenças (ARAÚJO *et al.*, 2021). Muitos são os fitopatógenos foliares que acometem o meloeiro, dentre eles, recentemente, uma nova espécie de *Cladosporium* vem se tornando importante na mesorregião Oeste Potiguar em meloeiro e em outras cucurbitáceas cultivadas, atacando folhas e frutos. Estudos filogenéticos indicaram a espécie *C. tenuissimum* como o agente causal da mancha e murcha das folhas de meloeiro (GOMES *et al.*, 2023).

Outras espécies de *Cladosporium* já foram relatadas anteriormente em meloeiro, dentre as quais *C. cucumerinum* (LEE *et al.*, 1997; REGO, 1994).

Apesar de *Cladosporium* ser um gênero economicamente importante, seus recursos genéticos ainda são escassos e não há informações sobre genomas de espécies de *Cladosporium* (KHOJASTEH *et al.*, 2022). As espécies cosmopolitas desse gênero inclui patógenos de um grande número de frutas e vegetais, causando podridão de *Cladosporium*, principalmente durante o armazenamento, transporte pós-colheita, e mais recentemente em ataque a folhas de meloeiro em campo (BARKAI-GOLAN, 2001; GOMES *et al.*, 2023; MCCOLLOCH *et al.*, 1982;).

Geralmente fungos desse gênero não são considerados patógenos primários de frutos em crescimento, mas podem causar perdas significativas quando as condições são favoráveis. O patógeno coloniza partes de plantas que se encontram em senescência, aumentando a suscetibilidade em produtos mantidos por longos períodos, feridos ou expostos a baixas temperaturas (BARKAI-GOLAN, 2001; MCCOLLOCH *et al.*, 1982).

Diante da falta de informação referente ao controle químico desse fitopatógeno foliar em meloeiro, este trabalho objetivou avaliar diferentes produtos fungicidas comerciais registrados e utilizados na cultura do meloeiro, com vista a desenvolver um manejo químico para controlar *C. tenuissimum*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância econômica do melão

A família *Cucurbitaceae* abrange diversas espécies de notória importância econômica, entre elas o melão, amplamente cultivado e consumido em toda a Europa. Essa olerícola possui uma gama de tipos varietais, desde variedades de casca lisa, como: Honeydew, Crenshaw e Casaba (*C. melo* var. *inodorus*); variedades de casca áspera, como: Cantaloupe, melão persa e Papai Noel ou melão de Natal (*C. melo* var. *reticulatus*) e variedades usadas quando imaturas como vegetais como Barattiere, Carosello e pepino armênio (*C. melo* var. *flexuosus*). O melão Cantaloupe reconhecido por ter sua casca levemente estriada, de coloração cinza a verde ou marrom claro. É uma das variedades mais consumidas em todo o mundo devido à sua doçura, sabor suculento, agradável e valor nutricional (FUNDO *et al.*, 2018; ISMAIL *et al.*, 2010).

Os principais países produtores de melão, são a China, Turquia, Estados Unidos, Irã e Espanha, representando mais de 60% da produção mundial. O melão é a oitava fruta em volume de produção mundial, bem como uma das dez principais frutas mais exportadas mundialmente, com um mercado estimado em mais de 1,6 milhões de toneladas por ano (FAOSTAT, 2023). No ano de 2016, cerca de 1,9 milhões de toneladas de melão foram colhidas na área banhada pelo Mediterrâneo, com Espanha, Itália e França sendo majoritariamente os principais produtores europeus, correspondendo por 35%, 34% e 13% de todo rendimento, respectivamente (FAOSTAT, 2023).

Já os principais países exportadores de melão se destacam a Espanha, Guatemala, Brasil, Holanda, Estados Unidos e México. O Brasil é responsável por aproximadamente 9% do total das exportações mundiais de melão, sendo excelente opção de investimento em curto prazo, seja para vendas no mercado interno e/ou internacional, e vem ao longo dos anos adquirindo expressiva importância econômica em virtude principalmente da abertura do mercado externo (GAZZOLA *et al.*, 2020).

No Brasil, seu cultivo tem aumentado significativamente nos últimos anos, destacando-se como um dos frutos tropicais de maior interesse comercial (CAMPELO *et al.*, 2014; FARIA *et al.*, 2015). De acordo com KIST *et al.* (2022), o melão foi a segunda fruta mais exportada do Brasil em volume (257,9 mil t) e renda (US\$ 165,1 Mi dólares) em 2021. Segundo IBGE (2023), a região Nordeste tem a maior produção nacional de melão, com aproximadamente 92% do total do País, sendo os Estado do Rio Grande do Norte e Bahia os maiores produtores brasileiros com 73,9% da produção total de frutos. Essa região justifica a

sua grande produção devida as condições climáticas específicas para o desenvolvimento adequado da cultura, dentre estas, a baixa umidade e as altas temperaturas. Por ser uma espécie exigente, principalmente, em temperaturas de crescimento e desenvolvimento elevadas, o cultivo do meloeiro a campo na região no Sul do país é restrito aos meses mais quentes do ano. Nos meses de primavera e outono, meses de temperaturas mais amenas, o seu cultivo só tem sido possível por meio de estufas plásticas (ARAÚJO *et al.*, 2016)

A região nordeste, em sua parte semiárida apresenta grande potencial para o cultivo do melão, principalmente por causa das suas características intrínsecas de clima, onde a baixa pluviosidade na maior parte do ano reduz também a incidência de doenças, além de melhorar qualidade dos frutos.

2.2 Controle químico de doenças fúngicas foliares do melão

Estudos recentes mostram que o primeiro fator que serve de estímulo ao consumo de frutos no mundo é a segurança sanitária, a mesma deve ser compreendida como uma necessidade fundamental à condição de a fruta não apresentar contaminação biológica e/ou resíduos de produtos químicos (SANHUEZA, 2000). Com isso, o mercado internacional sinaliza que, cada vez mais, será valorizado o aspecto qualitativo e o respeito ao meio ambiente na produção de qualquer produto agrícola (ANDRIGUETO & KOSOSKI, 2003).

As doenças do meloeiro constituem um dos grandes entraves ao desenvolvimento da cultura, pois inibem iniciativas empresariais, tanto de produção quanto de exportação, e sua ocorrência prejudica investimentos que poderiam gerar capital e trabalho. Além disso, as doenças provocam danos e redução na produtividade e na qualidade dos frutos, haja vista que uma pequena mancha na casca leva ao descarte do fruto para o mercado, além de elevar o custo de produção com o uso excessivo de defensivos (VIANA *et al.*, 2001).

As doenças são de diferentes origens, desde as microbianas, fisiológicas e nutricionais, até decorrentes de fatores ambientais. No entanto, as doenças microbianas são as de maior interesse do produtor, devido ao seu poder destrutivo e pelas consequências econômicas negativas que resultam de sua ocorrência, pois podem ser acometidas por uma grande diversidade de agentes patogênicos, como fungos, bactérias, vírus e nematoides (VIANA *et al.*, 2001).

Dentre as doenças fúngicas que acometem o meloeiro, as foliares são as mais comuns, acarretando grande perdas de produtividade ao longo do ciclo da cultura, pode-se destacar:

Oídio

Trata-se de uma doença que afeta significativamente a produção de melão e a qualidade dos frutos, seja em campo ou em ambientes protegidos (SAHARAN *et al.*, 2019). Esta doença é causada por duas espécies de fungos: *Podosphaera xanthii* (sin. *Sphaerotheca fuliginea*) e *Golovinomyces cichoracearum* (sin. *Erysiphe cichoracearum*) (COHEN *et al.*, 2004; HOWLADER *et al.*, 2020). O oídio é conhecido por sua esporulação, apresentando um pó semelhante a farinha que reveste as folhas das plantas infectadas.

A infecção inicia com manchas brancas na superfície inferior da folha, em seguida, avança para a parte superior, podendo inclusive cobrir toda a superfície, causando o escurecimento, enrugamento e morte das folhas (COHEN *et al.*, 2004; RHOUMA *et al.*, 2021) (Figura 1). O oídio pode crescer em praticamente todas as estações do ano, devido às condições climáticas favoráveis. A infecção pode ser de grande impacto por circunstâncias de calor a úmido, mas também pode ocorrer em clima seco (BAISWAR *et al.*, 2015; LEBEDA *et al.*, 2016).



Figura 1. Sintomas de Oídio em folha de meloeiro. Fonte: Rui Sales Júnior.

O oídio da cucurbitácea é um grave problema em muitas áreas do mundo, e o uso de fungicidas é fundamental para o seu controle (MATHERON e PORCHAS, 2013). A maioria dos fungicidas sistêmicos tem um mecanismo de ação específico do local (NAIDU *et al.*, 2012). Juntamente com sua rápida absorção e forte ação translaminar, a estrobilurina e o tiofanato-metílico são amplamente recomendados para o manejo do oídio da cucurbitácea.

Míldio

Essa é uma doença das mais importantes e também comum em todas as regiões onde se cultivam cucurbitáceas, podendo ocorrer em áreas tropicais e temperadas, desde que chova

para ocorrer período úmido. Embora seja uma doença limitada às folhas, não a torna menos destrutiva que outras doenças do meloeiro. O agente causal é o fungo *Pseudoperonospora cubensis*, um fitoparásita obrigatório, vivendo somente nas células vivas das plantas. O micélio desse fungo coloniza os tecidos da planta parasitada intercelularmente, em seguida, forma haustório, que penetra as células sem rompê-las, absorvendo os nutrientes necessários à sobrevivência do patógeno (VIANA *et al.*, 2001). É uma doença do tipo explosiva que pode reduzir, consideravelmente a área foliar e, como consequência diminuir a fotossíntese, provocando danos à produção (KUROZAWA e PAVAN, 1997; LECLERG, 1931) (Figura 2).



Figura 2. Sintomas do míldio causados pelo fungo *Pseudoperonospora cubensis* na folha do meloeiro. Fonte: Rui Sales Júnior.

As plantas não pulverizadas, normalmente, desfolham-se rapidamente, conseqüentemente expõe os frutos à intensa insolação, causando danos à produção (LECLERG, 1931). A exposição dos frutos à intensa radiação solar produz queima na epiderme do fruto e alterações bioquímicas que podem produzir efeitos deletérios à qualidade dos frutos.

As medidas de controle recomendadas para essa doença referem-se à aplicação preventiva dos fungicidas metalaxyl, mancozeb e chlorotalonil (CARDOSO *et al.*, 2001; REGO, 1994). A eficiência de fungicidas protetores é reduzida em cultivares muito suscetíveis, sob grande pressão de inóculo e em condições ambientais favoráveis ao patógeno (THOMAS, 1998).

Antracnose

É uma das doenças fúngicas de grande importância econômica para maioria das cucurbitáceas, principalmente, em regiões de clima quente, no período chuvoso. A antracnose é muito prejudicial, por acometer as plantas em qualquer fase fenológica e atacar todos os

órgãos da planta (TAVARES, 2002). A doença foi descrita pela primeira vez em melancia e melão, nos Estados Unidos (1904) e na Carolina do Sul (1910). O patógeno já foi documentado em mais de 50 espécies vegetais em todo o mundo (FARR; ROSSMAN, 2021).

Os sintomas da antracnose em cucurbitáceas podem variar, a depender da espécie e da cultivar envolvidas, mas todos os órgãos aéreos da planta podem ser afetados, tais como epicótilo, cotilédono, folhas, ramos e frutos (PAVAN *et al.*, 2016; SITTERLY; KEINATH, 1996). Porém, o mais comum é que os sintomas comecem a aparecer pelas folhas mais velhas, formando lesões pequenas e encharcadas, de cor pálida, que com o passar do tempo tornam necróticas e escurecidas, circundadas ou não por um halo amarelado. Com o passar do tempo e o avanço da doença, as lesões aumentam de tamanho, podendo tomar todo o limbo foliar e causar seca e queda dos tecidos, diminuindo consideravelmente a fotossíntese da planta. (PALENCHAR *et al.*, 2009; TAVARES, 2002) (Figura 3).



Figura 3. Sintomas da antracnose em folha de meloeiro. Fonte: Agrolink.

Para o controle da antracnose no melão, o uso de fungicidas é bastante recomendado, há 53 fungicidas com 13 princípios ativos (clorotalonil, azoxistrobina, mancozebe, hidróxido de cobre, tiofanato-metílico, folpete, imazalil, lufenurom, captana, óxido cuproso, procimidona, tiabendazol, triflumizol, clorotalonil, mancozebe, hidróxido de cobre, tiofanato-metílico, captana, óxido cuproso) (AGROFIT, 2023).

Sarna do melão

A sarna do meloeiro é uma doença causada pelo fungo *Cladosporium cucumerinum*, que pode causar danos significativos. Seu ciclo é curto em condições climáticas frescas e úmidas. A doença está presente na cultura do melão desde os primeiros estágios de

crescimento até a colheita (LAVIGNE *et al.*, 2013). Morfologicamente, este fungo forma colônias com coloração marrom esverdeado a verde oliva, em meio de cultura Batata Dextrose Agar (BDA) as estruturas se apresentam na forma de hifomicetos dematiáceos. Eles esporulam abundantemente, possuindo crescimento relativamente lento, com aparência aveludada e empoeirada (BRAUN *et al.*, 2003).

Com relação aos sintomas, toda a parte aérea do melão é suscetível, desde os ramos, pecíolos, folhas e frutos. Nas folhas, o sintoma se inicia na forma de manchas encharcadas sem contornos definidos que se tornam verde-claras e passam, ao longo do tempo, a verde-oliváceas, chegando a cinzas com um halo clorótico. O fruto afetado se decompõe, deforma-se e torna-se esponjoso, impedindo a comercialização do mesmo (VIANA *et al.*, 2001) (Figura 4).



Figura 4. Sintomas da sarna causada pelo *Cladosporium tenuissimum* em folhas de meloeiro. Fonte: Rui Sales Júnior.

Uma das estratégias de controle eficaz do *Cladosporium* é baseada em medidas preventivas e controle químico (LAVIGNE *et al.*, 2013). Vale salientar que a melhor é a prevenção, devendo ser baseada no monitoramento sistemático da lavoura e das condições do microambiente onde a cultura está inserida, de maneira a se empregar métodos integrados de controle, onde os defensivos agrícolas estarão inseridos em dosagens e frequências de aplicações.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente controlado (temperatura, oxigênio e fotoperíodo), em condições de laboratório, onde foi verificado o efeito *in vitro* de fungicidas (sistêmicos e de contato) no crescimento micelial de *C. tenuissimum*. A metodologia utilizada foi a descrita por Tonin *et al.* (2013). Os tratamentos incluíram vinte e dois produtos comerciais, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Fungicidas utilizados para determinar a porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) para *Cladosporium tenuissimum*.

Nomes dos produtos	Ingrediente ativo^a	Grupo químico	Empresa	Dose
Alto 100®	Ciproconazol (10)	Triazol	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	20 ml/100 L
Amistar WG®	Azoxistrobina (50)	Estrobilurinas	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	128 g/ha
Azimut®	Azoxistrobina (12) + Tebuconazol (20)	Estrobilurina e Triazol	Adama Brasil S.A.	750 ml/ha
Cabrio Top®	Metiram (55) + Piraclostrobina (5)	Alquilenobis e Estrobilurina	BASF S.A.	2,0 Kg/ha
Cantus®	Boscalida (50)	Anilida	BASF S.A.	800 g/ha
Collis®	Boscalida (20) + Cresoxim-metilico (10)	Anilida e Estrobilurina	BASF S.A.	500 ml/ha
Copper Crop®	Cobre (10) + Nitrogênio (5)	Não aplicável	Alltech Crop Science	500 ml/ha
Flutriafol Nortox®	Flutriafol (50)	Triazol	Nortox S.A.	40 ml/100 L
Folpan Agricur 500 WP®	Folpete (50)	Dicarboximida	Adama Brasil S.A.	280 g/100 L
Graduate A+®	Azoxistrobina (23,9) + Fludioxonil (23,9)	Estrobilurina e Fenilpirrol	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	300 ml/100 L
Kocide WG®	Hidróxido de cobre (53,8)	Inorgânico	Mitsui & Co (Brasil) S.A.	200 g/100 L
Manzat WG®	Mancozebe (75)	Alquilenobis	UPL do Brasil	210 g/100 L
Miravis Duo®	Difenoconazol (12,5) + Pidiflumetofem (7,5)	Triazol e Pirazol carboxamida	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	600 ml/ha
Nativo®	Trifloxistrobina (10) + Tebuconazol (20)	Estrobilurina e Triazol	Bayer S.A.	1,0 L/ha
Orkestra SC®	Fluxapiroxade (16,7) + Piraclostrobina (33,3)	Estrobilurina e Carboxamida	BASF S.A.	350 ml/ha
Redshield 750®	Óxido cuproso (86)	Inorgânico	AMVAC do Brasil 3P Ltda.	1,8 kg/ha
Regalia Maxx®	Reynoutria Sachalinenses (22,4)	Não aplicável	Prophyto Comércio e Serviços Ltda.	2,0 L/ha
Revus®	Mandipropamida (25)	Éter Mandelamida	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	600 ml/ha
Score®	Difenoconazol (25)	Triazol	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	250 g/ha
Supera®	Hidróxido de cobre (53,74)	Inorgânico	Oxiquímica Agrocência Ltda.	200 ml/100 L
Timorex Gold®	Melaleuca Alternifolia (22,25)	Hidrocarbonetos terpênicos e seus álcoois	Stockton Agrimor do Brasil Ltda.	150 ml/ha
Trifmine®	Triflumizol (30)	Imidazol	Iharabras S.A. Indústrias Químicas.	50 g/100 L

^aNúmeros nos parênteses correspondem ao percentual dos ingredientes ativos.

Para cada tratamento foram utilizadas concentrações comerciais conforme recomendação da bula de cada produto. Para a testemunha absoluta não foi acrescido nenhuma dose dos produtos. Discos fúngicos com 8 mm de diâmetro foram retirados da borda de crescimento de colônia fúngica de *C. tenuissimum* crescida em BDA com 15 dias de crescimento em placa Petri à 25 °C. Estes foram transferidos para o centro de placas contendo BDA acrescido dos diferentes fungicidas, e posteriormente incubados a 25 °C em escuridão em estufas B.O.D., sendo avaliados os diâmetros das colônias aos 5, 7, 10 e 14 dias após a repicagem do disco fúngico para as placas contendo BDA. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 23 tratamentos, 22 fungicidas mais a testemunha e 10 repetições por fungicida, e testemunha absoluta. Os diâmetros das colônias (cm) foram medidos com auxílio de uma régua milimétrica, em duas direções perpendiculares traçadas ao centro da placa de Petri.

A partir dos resultados obtidos determinou-se a porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC %) para cada produto comercial avaliado em cada tempo, em relação ao tratamento testemunha absoluta. A fórmula utilizada foi: $PIC (\%) = (DM_{test} - DM_{trat}) / (DM_{test}) \times 100$; onde DM_{test} = diâmetro médio da testemunha diário (cm); DM_{trat} = diâmetro médio do tratamento diário (cm).

Os dados obtidos de PIC (%) foram submetidos à análise de variância para determinar se havia diferenças significativas entre os tratamentos (produtos) para cada tempo avaliado (5, 7, 10 e 14 dias). Em seguida, foram realizados testes de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade em cada tempo, utilizando o software *Assistat*, versão 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferença significativa ($p \leq 0,01$) entre os tratamentos de fungicidas utilizados, na PIC nos diferentes tempos de avaliação (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de Inibição de Crescimento Micelial (PIC %) de *Cladosporium tenuissium* em relação a diferentes fungicidas comerciais.

Tratamentos	Translocação	PIC (%)			
		5 dias ^a	7 dias ^a	10 dias ^a	14 dias ^a
Alto100®	Sistêmico	21,9 g	18,8 h	16,3 g	16,2 f
Amistar WG®	Sistêmico	19,8 g	24,5 g	34,5 e	48,9 d
Azimut®	Sistêmico	49,8 d	47,0 e	46,2 d	45,3 d
Cabrio Top®	Sistêmico	64,5 c	61,4 c	57,7 c	54,3 c
Cantus®	Sistêmico	54,4 d	58,3 d	59,0 c	68,2 b
Collis®	Sistêmico	44,5 e	52,6 d	53,8 c	58,8 c
Copper Crop®	Contato	36,4 e	39,6 f	41,5 d	46,0 d
Flutriafol Nortox ®	Sistêmico	25,5 f	13,4 h	13,2 g	13,0 f
Folpan Agricur®	Contato	51,7 d	53,6 d	57,1 c	58,4 c
Graduate A+®	Sistêmico	82,3 b	65,7 c	65,0 c	64,4 b
Kocide WG®	Contato	56,0 d	58,0 d	68,7 b	70,5 b
Manzat WG®	Contato	67,0 c	65,8 c	59,7 c	52,9 c
Miravis Duo®	Sistêmico	80,4 b	74,5 b	73,3 b	73,0 b
Nativo®	Sistêmico	48,5 d	46,7 e	45,3 d	44,9 d
Orkestra SC®	Sistêmico	43,3 e	43,5 e	48,0 d	52,4 c
Redshield 750®	Contato	98,0 a	89,2 a	88,8 a	87,9 a
Regalia Maxx®	Contato	37,4 e	30,1 g	28,9 f	27,7 e
Revus®	Sistêmico	30,2 f	27,3 g	26,6 f	26,4 e
Score®	Sistêmico	45,4 e	44,0 e	43,1 d	43,1 d
Supera®	Contato	92,5 a	64,9 c	73,4 b	73,1 b
Timorex Gold®	Contato	14,0 g	7,2 i	3,4 h	2,6 g
Trifmine®	Sistêmico	36,6 e	35,7 f	39,4 e	47,9 d
CV (%)		21,4	19,8	19,3	16,4
F		46,6 **	50,6 **	54,1 **	70,5 **

^a Médias dos tratamentos com a mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV (%): Coeficiente de variação. ** teste F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Podemos observar que o tratamento com o produto Redshield 750® se apresentou estatisticamente superior aos demais tratamentos em relação a PIC em todos os intervalos avaliados (5, 7, 10 e 14 dias), mediante o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Porém, no intervalo avaliado de 5 dias, o produto Supera® (92,5%) não diferiu do produto Redshield 750® (98,0%), tendo apresentado uma PIC superior aos 90% (Tabela 2). Também pode-se observar na Figura 5 o crescimento micelial *in vitro* dos produtos Supera® e Redshield 750® aos cinco dias de avaliação. Para os intervalos de 7, 10 e 14 dias, o Redshield 750® apresentou uma PIC de 89,2, 88,8 e 87,9%, respectivamente (Tabela 2).

Os produtos Redshield 750® e Supera® são produtos à base de cobre. Segundo Husak (2015), produtos com cobre na sua formulação são bastante utilizados para o tratamento de diversas doenças foliares. Esse desempenho de controle do *Cladosporium* se deve, possivelmente, a ação multi-sítio do Cobre (Cu) em relação a célula fúngica.

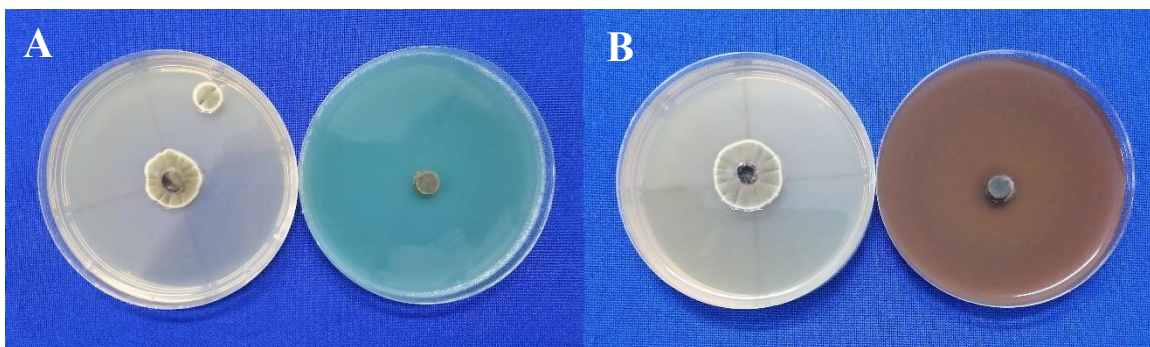


Figura 5. Comparação entre a testemunha x Supera® (A) e Testemunha x Redshield® (B) aos 5 dias de avaliação.

Segundo McCallan (1949), o mecanismo de ação dos fungicidas cúpricos, envolve os exsudados fúngicos, tais como hidróxi e aminoácidos, produzidos a partir de esporos de fungos que reajam com os fungicidas de cobre "insolúveis" para formar complexos de cobre tóxicos solúveis. Estes complexos de cobre exercem ação fungicida direta e variam em composição, dependendo do fungicida original e provavelmente também do fungo.

Foi observado que o tratamento com o produto Timorex Gold® se apresentou estatisticamente inferior aos demais tratamentos para a PIC (14, 7,2, 3,4 e 2,6%) em todos os intervalos de tempo, respectivamente, mediante o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, com exceção do Alto 100® (21,9%) e Amistar WG® (19,8%) no intervalo de cinco dias, que se mostraram iguais (Tabela 2). Pode-se observar na Figura 6 o crescimento micelial *in vitro* dos produtos Timorex Gold®, Alto 100®, Amistar WG® aos cinco dias de avaliação.

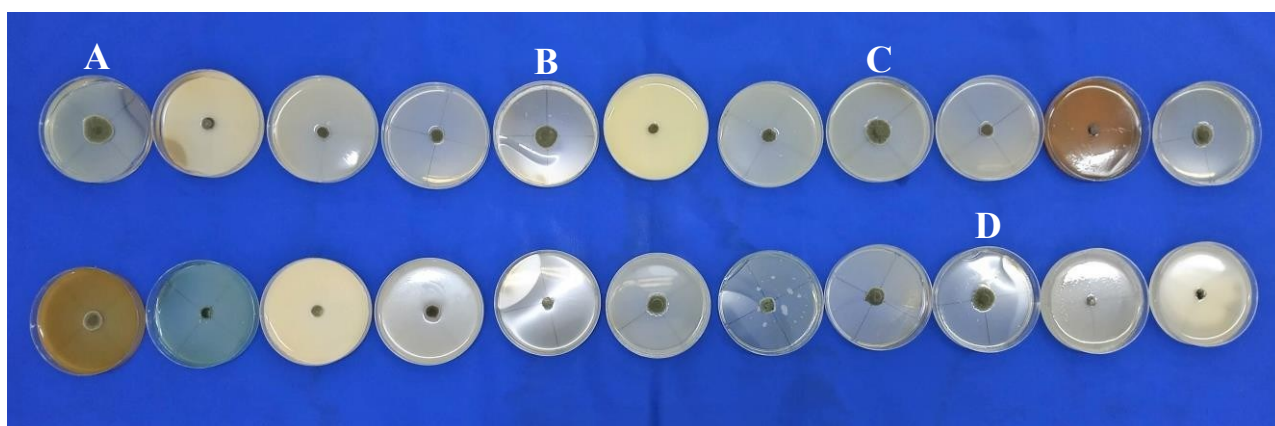


Figura 6. Comparação entre a testemunha (A), Amistar WG® (B), Timorex Gold® (C), Alto 100® (D), aos 5 dias de avaliação.

O gráfico de dispersão do efeito de doses comerciais de fungicidas sistêmicos para a PIC de *C. tenuissimum* é mostrado na Figura 7.

À medida que os dias de avaliação aumentaram, a PIC de *C. tenuissimum* foi reduzida *in vitro* para todos os tratamentos, com exceção do Amistar WG®, Cantus®, Collis®, Orkestra SC® e Trifmine®.

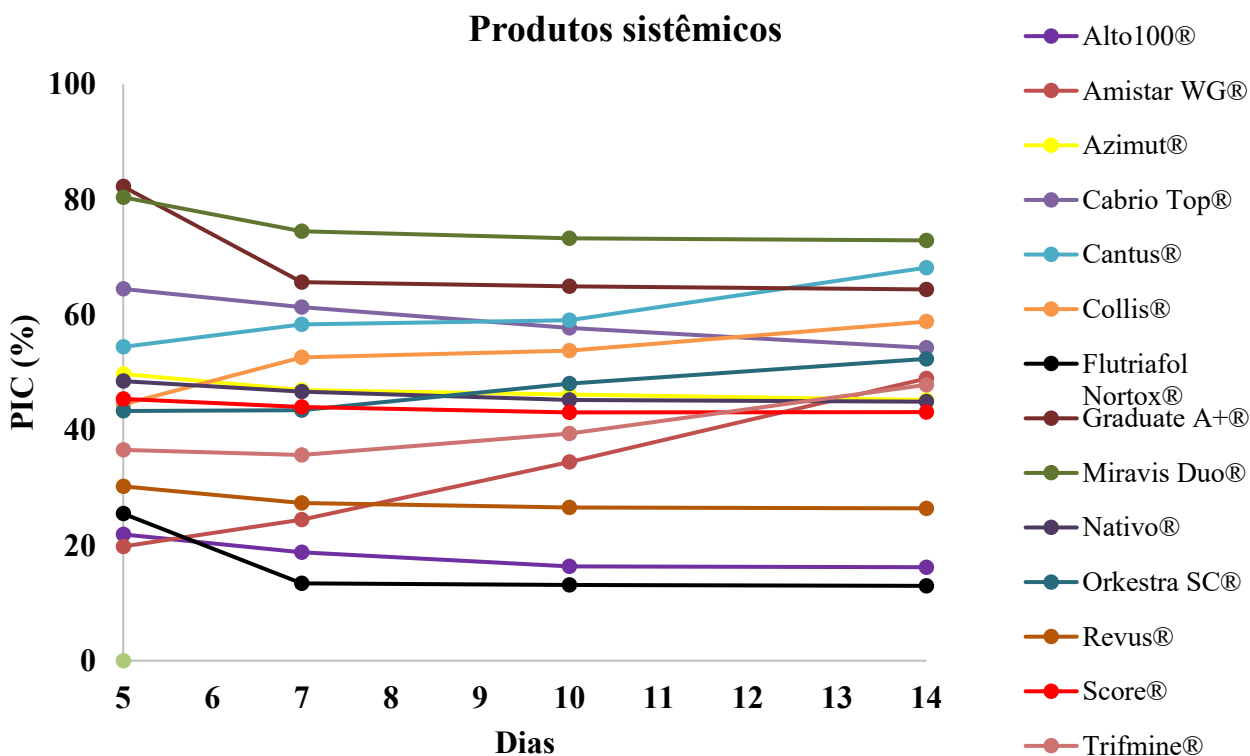


Figura 7. Porcentagem de inibição do crescimento micelial de *C. tenuissimum* em doses comerciais de fungicidas sistêmicos.

Os produtos sistêmicos com melhor desempenho no aumento da PIC nas avaliações de 5 e 7 dias foram Miravis Duo® (80,4 e 74,5%), Graduate A+® (82,3 e 65,7%) e Cabrio Top® (64,5 e 61,4%), sendo que ambos os produtos são formulações com diferentes moléculas que possuem diferentes mecanismos de ação em relação ao metabolismo fúngico. Um dos componentes da formulação do Miravis Duo®, o Difenconazol alcançou 76% de inibição do crescimento micelial de *C. cladosporioides* que somado ao Piridiflumentrofen (inibidor da cadeia respiratória) promovem efeito sinérgico no controle do crescimento fúngico (SEREY *et al.*, 2007).

O produto Cabrio Top® (64,5 e 61,4%) apresentou bons valores de PIC, ficando atrás apenas do Miravis Duo (80,4 e 74,5%) e Graduate A+® (82,3 e 65,7%) aos 5 e 7 dias de avaliação, porém apresentou uma diferença significativa quando comparado aos dois primeiros produtos. Nesse contexto, Mengal *et al.* (2020) encontraram resultados semelhantes para o Cabrio Top®, onde em seus estudos o fungo *Cladosporium* tratado com esse produto apresentou baixo crescimento linear de colônia em relação a testemunha.

Os produtos Score®, Nativo® e Azimut®, (ambas formulações de triazóis) comportaram-se de forma estável durante todo o período de avaliação possuindo valor

intermediário de PIC variando de 43 a 50%, o que representa uma eficiência mediana de controle. O Orkestra®, também apresentou comportamento inicial semelhante (43%), contudo, sofreu leve incremento da PIC aos 10 (48%) e 14 dias (52%).

Os produtos Collis® e Cantus® apresentaram tendência de elevação da PIC ao longo da avaliação, sendo que o Cantus® (Anilida) comportou-se de forma mais acentuada em relação ao Collis® (Anilida e Estrobilurina).

O produto Revus® obteve a quarta pior PIC inicial (30,2%) e seguiu com leve declínio de controle nas avaliações seguintes.

Ainda com base na Figura 5, os fungicidas que utilizam isoladamente os inibidores da biossíntese de ergosterol (Grupo G1) apresentaram baixa eficiência de controle de *Cladosporium* sendo representados pelos produtos: Flutriafol Nortox®, Alto 100 e Trifmine® indicando baixa sensibilidade ou especificidade desse grupo químico em relação aos sítios específicos dessa via metabólica, contudo, o produto Trifmine® sofreu incremento da linear da PIC no decorrer da avaliação.

Embora o Amistar WG® (azoxistrobina) tenha apresentado a segunda menor PIC aos cinco dias (19,8%), esse manteve um padrão linear de aumento da PIC no decorrer do experimento, igualando-se ao Trifmine® na última medição.

O gráfico de dispersão do efeito de doses comerciais de produtos de contato para a PIC de *C. tenuissimum* é mostrado na Figura 6.

Em relação ao comportamento dos fungicidas de Contato (Figura 8) observa-se que com exceção dos produtos Copper Crop®, Folpan Agricur 500 WP® e Kocide WG® a PIC reduziu com o passar dos dias avaliados.

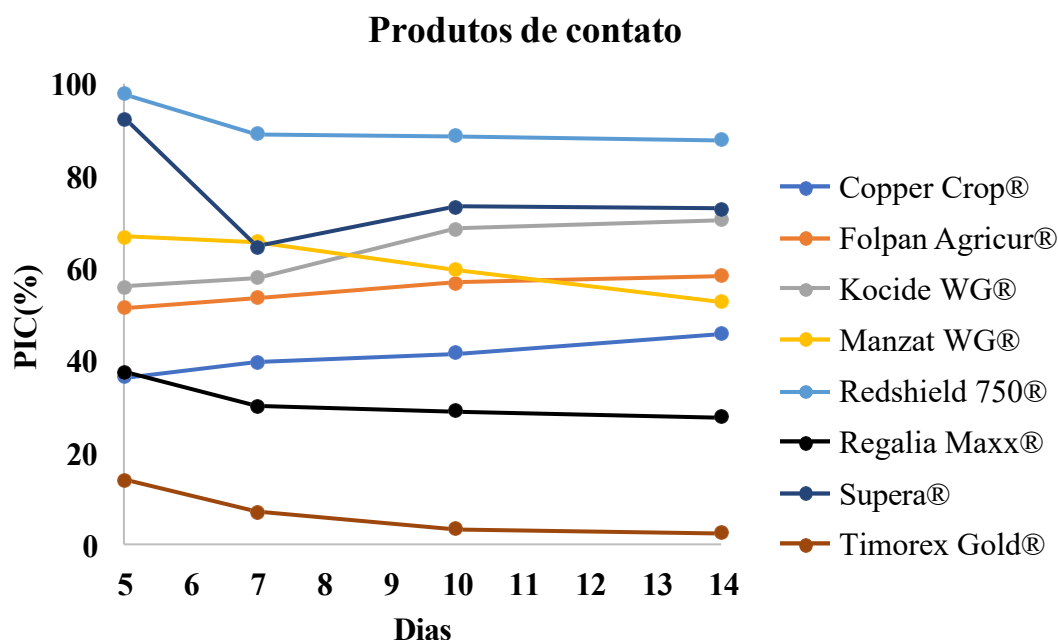


Figura 8. Porcentagem de inibição do crescimento micelial de *C. tenuissimum* em doses comerciais de fungicidas de contato.

Observa-se ainda que os produtos à base de cobre conferiram maior velocidade de inibição do crescimento de *C. tenuissimum* com valores iniciais, isto é, aos cinco de avaliação apresentou valores de PIC de 98% para o produto Redshield 750® e 92,5% para o produto Supera®. Na mesma figura, observa-se ainda que o produto Redshield 750® manteve-se com maior eficiência de controle durante toda a avaliação, sendo, inclusive, superior ao Supera®, que teve eficiência estatisticamente igual na primeira avaliação (Tabela 1). Essa diferença pode ser atribuída a formulação do cobre, que difere entre esses dois produtos, que é oxiclreto, para o Redshield 750®, e hidróxido de cobre, para o Supera®. Nesse contexto, aparentemente a formulação de oxiclreto é mais fungitoxica para o isolado de *Cladosporium* utilizado nesse estudo em relação ao hidróxido. Conforme é representado na figura 9, o crescimento micelial *in vitro* do produto Redshield® em todos os dias de avaliação.

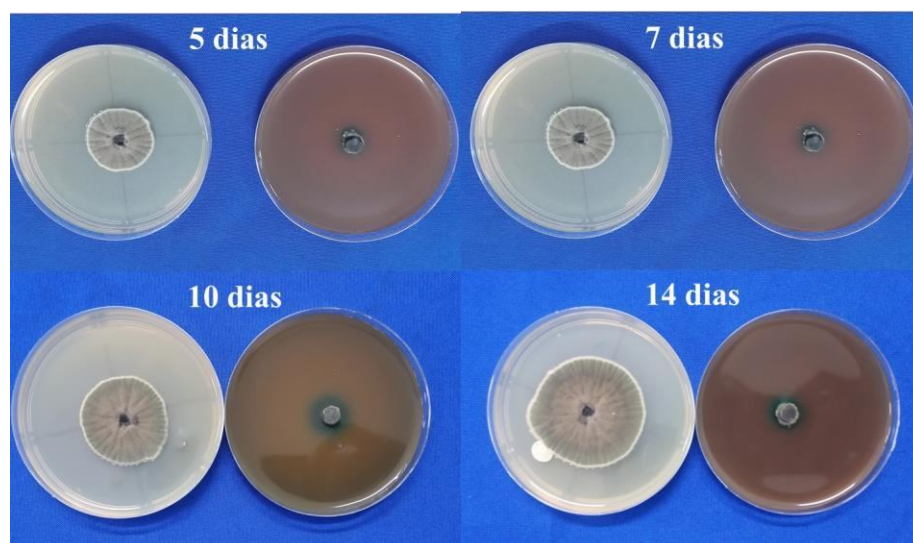


Figura 9. Comparação do produto Redshield® em todos os intervalos de dias.

Salienta-se ainda que o efeito dos produtos de contato e protetores pode ser mais afetado pelos fatores ambientais em condições de campo, pois os produtos dessa categoria podem ser mais facilmente removidos da superfície vegetal além de não proteger as partes mais novas da planta, produzidas após a aplicação (pois não é translocado nos tecidos vegetais) o que pode reduzir sua eficiência de controle. Nesse sentido, Chalfoun *et al.* (2007) concluíram que produtos à base de cobre não inibiram eficientemente a incidência do fungo *C. cladosporioides* nas condições de estudo (condição de campo). Porém, observaram maior eficiência da combinação de produtos sistêmicos associados aos cúpricos.

Os produtos Manzate WG®, Kocide WG® e Folpan Agricur 500 WP® obtiveram eficiência intermediária para a PIC inicial de 67, 56 e 52%, respectivamente, embora o Manzate WG® siga com reduções progressivas da PIC no restante das avaliações, enquanto Folpan Agricur 500 WP® e Kocide WG® seguem no sentido inverso, sendo que o Kocide WG® aos 14 dias se aproxima da eficiência do Supera®, que obteve a segunda melhor eficiência geral.

Em relação aos produtos Copper Crop® (adubo foliar a base de cobre bioativo e indutor de resistência) e Regalia Maxx® (indutor de resistência), a baixa eficiência dos mesmos (Figura 6) pode ser atribuída a necessidade de que esses produtos atuem primeiramente em relação as células vegetais, induzindo-as a produzirem os metabólitos e estruturas relacionadas a defesa, o que não é possível nas condições deste estudo, onde esses produtos conferiram somente cerca de 40% de PIC aos cinco dias de avaliação. O incremento da PIC verificado para o Copper Crop® ao longo da avaliação pode estar relacionado a interações bioquímicas entre o patógeno e o Cobre bioativo da formulação o que pode resultar

em formas mais fungitóxicas derivadas da formulação original do cobre do produto (McCALLAN, 1949).

O Timorex Gold® apresentou a menor PIC em todos os intervalos de dias, com PIC de 14,0% aos cinco dias, 7,2% aos sete dias, 3,4% aos dez dias e 2,6% aos quatorze dias. Segundo o (MAPA, 2023), o produto Timorex Gold® é um fungicida e bactericida composto de óleo de Melaleuca, com modo ação de contato e mesostêmico podendo ter efeito como indutor de resistência para ser aplicado no controle de doenças. Contudo, os resultados desse estudo apontam baixa ou inexpressiva ação fungicida desse produto em relação a *C. tenuissimum* (Figura 10), cabendo estudos mais detalhados em relação a sua ação como indutor de resistência a esse fungo na cultura do melão.

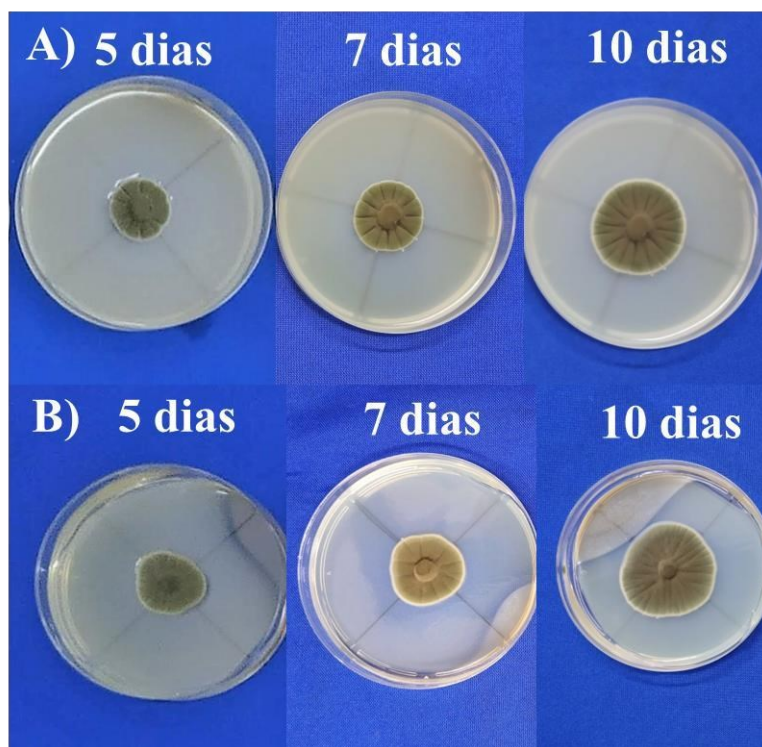


Figura 10. Comparação do produto Timorex Gold® (A) e testemunha (B) nos intervalos de 5, 7 e 10 dias.

Diante dos resultados obtidos nesse experimento, sugerimos a utilização dos produtos que apresentaram uma melhor performance *in vitro* frente a *C. tenuissimum* para a realização de um ensaio em campo de eficiência, e assim definir o melhor manejo fitossanitário dessa cultura frente ao fitopatógeno citado.

5 CONCLUSÃO

O produto Redshield 750® se apresentou, nesse estudo, como a melhor alternativa ao controle de *C. tenuissimum*.

Produtos a base de cobre como Supera® e Kocide podem ser acrescentados ao manejo dessa enfermidade.

O produto Miravis Duo® apresentou uma performance de controle acima de 70%, podendo ser recomendado no manejo da enfermidade.

O Produto Timorex Gold® não apresentou efeito de controle para *C. tenuissimum*.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT. **Sistemas de agrotóxicos fitossanitários**. 2023. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons Acesso em: 22 fev. 2023.
- ANDRIGUETTO, J. R.; KOSOSKI, A. K. Alavanca para exportação. **Revista Cultivar: Hortaliças e Frutas**, Pelotas, 2003. v. 4, p. 19-21.
- APEX. **Perfil do exportador de Melões Brasileiros**. Brasília- DF, 2014. Disponível em: http://www2.apexbrasil.com.br/media/estudo/BoletimSetorialMeloFINAL_20140328093424.pdf. Acesso em: 15 abr. 2023.
- ARAÚJO, C. B. *et al.* **Desempenho das exportações de melão no Nordeste brasileiro no período de 1997 a 2013**. TCC- Curso de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- ARAÚJO, M. B. M, et al. *Fusarium* podridão do melão causada por várias espécies de *Fusarium*. **Plant Pathology**, 2021. 70, 712–721. Disponível em: <https://bsppjournals-onlinelibrary.wiley.ez13.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1111/ppa.13701> Acesso em: 21 abr. 2023.
- BAISWAR, P; NGACHAN, S.V. R. H; Chandra, S. *Erysiphe quercicola*, um fungo de oídio na tangerina Khasi no nordeste da Índia. **Australasian Plant Disease**. Notes, 10, 30, 2015. <https://doi.org/10.1007/s13314-015-0180-3>. Acesso em: 18 abr. 2020.
- BARKAI-GOLAN. R. **Doenças pós-colheita de frutas e vegetais**: desenvolvimento e controle. Elsevier Press, Amsterdã, Holanda, 2001. Acesso em: 12 abr. 2020.
- BRAUN, U. et al. Filogenia e taxonomia de hifomicetos semelhantes a *Cladosporium*, incluindo *Davidiella* gen. Nov; o teleomorfo de *Cladosporium* s. estr. **Mycol Progress**, 2003. v. 2, p. 3–18. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11557-006-0039-2?utm_source=getftr&utm_medium=getftr&utm_campaign=getftr_pilot Acesso em: 22 fev. 2023.
- CAMPELO, A.R. et al. Manejo da cultura do melão submetida a frequências de irrigação e fertirrigação com nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, 2014.
- CARDOSO, J.E. et al. Eficiência de Tiofanato Metílico e Clorotalonil no controle do míldio do meloeiro. Fortaleza, CE. **EMBRAPA/CNPAT**. Comunicado Técnico, 55.2001.
- CHALFOUN, S.M.; et al. Selectivity of cupric and systemic fungicides on *Cladosporium cladosporioides* in coffee plants. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.1, p.93-95, 2007.
- COHEN, R; BURGER, Y; KATZIR, N. Monitoramento de raças fisiológicas de *Podosphaera xanthii* (syn. *Sphaerotheca fuliginea*), o agente causal do oídio em cucurbitáceas: Fatores que afetam a identificação da raça e a importância para pesquisa e comércio. **Phytoparasitica**, 2004. v. 32, p.174-183. <https://doi.org/10.1007/BF02979784>.
- FAO. **Agricultural Statistics Database**. 2023. Disponível em: <http://faostat.fao.org/> faostat. Acesso em: 02 abr. 2023.
- FAOSTAT, **Organização para Agricultura e Alimentação dos Estados Unidos**, 2023. Disponível em: <http://www.fao.org/home/en/>. Acesso em: 15 fev. 2023.

- FARIA, L.A. et al. Qualidade de frutos de melão rendilhado cultivado em ambiente protegido sob diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, 2015. v. 9(6), p. 357.
- FARR, D. F.; ROSSMAN, A. Y. Fungal Databases, U. S. **National Fungus Collections**. Washington, DC: Agricultural Research Service, United States, 2021. Department of Agriculture. Disponível em: <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>. Acesso: 01 maio 2023.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 402p, 2003.
- FUNDO, J.F. et al. Características físico-químicas, compostos bioativos e atividade antioxidante em suco, polpa, casca e sementes de melão Cantaloupe. **J. Food Meas. Personagem** 2018, v. 12, p. 292–300.
- GAZZOLA, R; GRÜNDLING, R.D.P; ARAGÃO. A. A. **REVISTA BRASILEIRA DE AGROTECNOLOGIA**. Garanhuns: Grupo Verde de Agricultura Alternativa, 2020 v. 10. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/8375/8066>. Acesso em: 07 maio 2023.
- GOMES, I. R. F. et al. **Plant Disease**. First Report of *Cladosporium tenuissimum* causing spot diseases on leaves and fruits of cucurbits in Brazil, 2023.
- HOWLADER, J. et al. Desenvolvimento de marcadores SNP específicos para oídio da raça 5 em *Cucumis melo* L. usando ressequenciamento de todo o genoma. **Horticultura, Meio Ambiente e Biotecnologia**, 2020. v. 61, p. 347–357. <https://doi.org/10.1007/s13580-019-00217-6>.
- HUSAK, V. Copper and Copper-Containing Pesticides: Metabolism, Toxicity and Oxidative Stress. **Journal of Vasylyshyn Precarpathian**. National University, 2015. v. 2, p. 38-50.
- IBGE. **SiDRA**, 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadcm>. Acesso em: 08 abr. 2023
- ISMAIL, H.I. et al. Teor fenólico e atividade antioxidante de extratos metanólicos de melão (*Cucumis melo*). **Química Alimentar**, 2010, v.119, p. 643–647.
- KHOJASTEH, M. et al. Genome Resource of *Cladosporium cucumerinum* Strain CCNX2 Causing Cucumber Scab in China. **Plant Disease**, [S.L.], 2022. v. 106, n. 5, p. 1510-1512, 1. Scientific Societies. <http://dx.doi.org/10.1094/pdis-11-21-2584-a>.
- KIST, B.B. et al. **Anuário brasileiro de Horti & Fruti**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2022. Disponível em: http://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2021/04/HORTIFRUTI_2021.pdf. Acesso em: 20 abr. 2023.
- KUROZAWA, C.; PAVAN, M.A. Doenças das cucurbitáceas (abóbora, abobrinha, chuchu, melancia, melão, moranga, pepino). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo, SP, Editora Agronômica Ceres. 1997. pp. 325-337.
- LAVIGNE, D. et al. Scab on melon: present state of knowledge. **Infos-Ctifl**, 2013. n. 293, p. 32-37.

LEBEDA, A. et al. Oídio das Cucurbitáceas: Metodologia para determinação objetiva e denominação de raças. **European Journal of Plant Pathology**, 2016. v. 144, 399–410. <https://doi.org/10.1007/s10658-015-0776-7>.

LECLERG, E.L. The relation of leaf blight to sunscald of honeydew melons. **Phytopathology**, 1931. v. 21, p. 97-98

LEE, K. et al. Pepinosarna causada por *Cladosporium cucumerinum* na Coreia. Coreano J. **PlantaPathol**, 1997. 13, 288-294.

MAPA. **Ministério Da Agricultura e Pecuária**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>. Acesso em: 08 abr. 2023

MATHERON, ME.; PORCHAS, M. Eficácia de fungicidas e programas rotacionais no manejo do oídio em melão. **Plant Disease**, 2013. v. 97, p. 196-200. <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-12-0370-RE>.

McCALLAN, S. E. A. A natureza da ação fungicida do cobre e do enxofre. **The Botanical Review**, 1949. v. 15, p. 629-643.

MCCOLLOCH, L.P; Cook, H.T; Wright, W.R. Doenças do mercado de tomates, pimentões e berinjelas. **agric. handb.** não. 28. serviço de pesquisa agrícola, Departamento de Agricultura dos EUA: Washington, DC, EUA, 1982.

MELO, E.A. et al. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.44, p.193-201, 2008.

MENGAL, H. S. et al. Efficacy of different fungicides, botanical extracts and bio-control agents against *Cladosporium cladosporioides*, the causal agent of *Cladosporium* rot in grapes. **Acta Ecologica Sinica**, [S.L.], 2020. v. 40, n. 4, p. 300-305. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chnaes.2019.08.002>.

NAIDU, Y; MEON, S; SIDDIQUI, Y. Avaliação in vitro e in vivo de chá composto enriquecido com microrganismos no desenvolvimento de oídio em melão. **Biocontrol**, 2012. v. 57, p. 827-836. <https://doi.org/10.1007/s10526-012-9454-2>.

PALENCHAR, J. et al. E. Cucumber Anthracnose in Florida. **Gainesville**: University of Florida, 2009. 5 p. (IFAS Extension, PP266). Disponível em: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/PP/PP26600.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

PAVAN, M. A.; REZENDE, J. A. M; KRAUSESAKATE, R. Doenças das cucurbitáceas. In: AMORIM, L. REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO. L. E. A. **Manual de fitopatologia**. 5 ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v. 2.

REGO, A.M. Doenças causadas por fungos em Cucurbitaceae. **Informe Agropecuário**, 1994.

RHOUMA, A. et al. Documento técnico sobre oídio em cucurbitáceas. **Jornal de Agricultura e Ecologia Global**, 2021. v. 11, p. 1 6. <https://www.ikprpress.org/index.php/JOGAE/article/view/6558>.

SAHARAN, G. S. Gestão de Doenças. **Doença do Oídio das Crucíferas**: Biologia, Ecologia e Manejo de Doenças. Springer, Singapura, 2019. https://doi.org/10.1007/978-981-13-9853-7_8

SANHUEZA, R. M. V. Produção integrada de frutos no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, 2000. v. 25, p. 284-292.

SEBASTIAN P, S. H; TELFORD I.R.H; RENNER S.S. O pepino (*Cucumis sativus*) e o melão (*C. melo*) têm numerosos parentes silvestres na Ásia e na Austrália, e a espécie irmã do melão é originária da Austrália. **Proc Natl Acad Sci EUA**, 2010. 107:14269–14273.
Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3406823/#r1>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SEREY, Ricardo A; TORRES, René; LATORRE, Bernardo A. Atividade pré e pós-infecção de novos fungicidas contra *Botrytis cinerea* e outros fungos causadores da podridão da uva de mesa. **Ciência e investigação agrária**, 2007. v. 34, n.3, pág. 215-224.

SILBERSTEIN, I. L. et al. Linkage map of *Cucumis melo* including phenotypic traits and sequence-characterized genes. *Genome*, 2003. 46, pp. 761-773.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. **World Congress on Computers in Agriculture: American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2009.

SITTERLY, W. R.; KEINATH, A. P. Anthracnose. In: ZITTER, T. A.; HOPKINS, D. L.; THOMAS, C. E. (ed.). **Compendium of cucurbit diseases**, 1996. p. 24-25.

TAVARES, S. C. de H. Melão sem fungos. **Revista Cultivar Hortalças**, 2002. v. 2, n. 12, p. 29-34, fev./mar.

THOMAS, C.E. Downy Mildew. In: Zitter, T.A., Hopkins D.L. & Thomas C.E. (Eds.). **Compendium of cucurbit diseases**. St. Paul -APS- Press. 1998. pp. 25-25.

TONIN, R.F.B. et al, FR Sensibilidade micelial in vitro de *Macrophomina phaseolina* a fungicidas. **Pesq. Agropec. Trop**, 2013. v. 43, p. 460–466.

VIANA, F. M. P.; SANTOS, A. A. dos; FREIRE, F. das C. O.; CARDOSO, J. E.; VIDAL, J. C. **Recomendações para o controle das principais doenças que afetam a cultura do melão na região Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 22 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 12).