

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

REAÇÃO DE CULTIVARES DE CANOLA A *Sclerotinia sclerotiorum*

Camila Haddad Silveira

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Uberlândia-MG

Dezembro - 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

REAÇÃO DE CULTIVARES DE CANOLA A *Sclerotinia sclerotiorum*

Camila Haddad Silveira

Orientador: Elias Nascimento Borges

Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do grau
de Bacharel em Agronomia.

Uberlândia-MG

Dezembro - 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

REAÇÃO DE CULTIVARES DE CANOLA A *Sclerotinia sclerotiorum*

Camila Haddad Silveira

Orientador: Elias Nascimento Borges

Instituto de Ciências Agrárias-ICIAG

Homologado pela coordenação do Curso de
Agronomia em 19/12/2016

Coordenador: Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz

Uberlândia-MG

Dezembro – 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

REAÇÃO DE CULTIVARES DE CANOLA A *Sclerotinia sclerotiorum*

Camila Haddad Silveira

Aprovado pela Banca Examinadora em: 16 de dezembro de 2016. Nota: 90

Banca Examinadora

Elias Nascimento Borges
Orientador

Ernane Lemes
Membro da Banca

Diego Tolentino de Lima
Membro da Banca

Uberlândia-MG

Dezembro - 2016

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO	10
3. REVISÃO DA LITERATURA	11
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
6. CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

A planta canola pertence à família das crucíferas, *Cruciferae*, e ao gênero *Brassica*, com cerca de 100 espécies diferentes, tendo em destaque *Brassica napus*, *Brassica rapa* e *Brassica juncea*.

Muitos confundem as denominações inglesas, chamando de colza apenas a *B. napus*, e a *B. rapa* o nabo colza, a *B. juncea* de mostarda indiana e a *B. carinata* de mostarda etíope. Mas todas são denominadas de colza (MORI, TOMM, FERREIRA, 2014). Algumas das espécies são utilizadas na agricultura para a produção de adubo verde, azeite para iluminação, alimentação humana e ração para animais.

A colza é cultivada em todo o mundo, mas principalmente na Índia, China, Canadá e Europa (MARTIN, JUNIOR, 1993). Isso acontece devido à capacidade da planta de colza de se desenvolver em temperaturas baixas. Com a Segunda Guerra Mundial, o uso de lubrificantes para o funcionamento das máquinas a vapor de navios aumentou bastante a demanda por colza, uma vez que o ácido contido na semente desta planta é um ótimo lubrificante de alta temperatura. Mas, em 1940, a Europa e a Ásia, fontes de lubrificantes, bloquearam as exportações. Assim, isso estimulou o cultivo de colza no Canadá (MORI, C. D., TOMM, G. O., FERREIRA, P. E. P., 2014).

Apesar dos vários usos desta planta, a colza apresenta algumas desvantagens. Uma destas é o elevado teor de ácido erúico, ácido graxo de cadeia longa com propriedade antinutritivas e glucosinalatos, substâncias tóxicas aos seres humanos e animais. Estudos realizados na década de 70 mostraram que o ácido erúico contido no grão de colza poderia causar danos à saúde humana (CARLSSON et al., 2007) na qual o acúmulo de gordura no coração provoca alterações sistêmicas (MARTIN, N. B., JUNIOR, S. N., 1993). Devido a esta desvantagem encontrada, pesquisadores tiveram que desenvolver cultivares de colza com baixos teores de ácido erúico. Com isso, o canadense Dr. Baldur Stefansson em 1974 descobriu, através do melhoramento genético, uma colza com baixo percentual de ácido erúico e de glucosinolatos. Assim, o nome canola surgiu para diferir a nova variedade de colza, Can (Canadian) + o (oil) + l (low) + a (acid) (CANOLA COUNCIL OF CANADA, 2013). A canola é um termo genérico internacional e não uma marca industrial. Essas novas cultivares, como pararam de produzir ácido erúico, têm altos níveis de ácido oleico, como ácido linolênico e linoleico (CARLSSON et al., 2007).

O cultivo de canola, cultivar *Brassica napus* L. var. *oleífera*, é encontrado na região Sul do Brasil na época do inverno e primavera. A canola faz parte do sistema de rotação de culturas na produção de grãos, otimizando terra, equipamentos, entre outros. Mesmo o Sul dispondo de condições edafoclimáticas para a produção do grão, muitos produtores se deparam com fatores fitossanitários que entravam a produção, como é o exemplo da canela-preta (*Phoma lingam*), relatada como uma das principais doenças no Brasil para esta cultura. Além dessa, destaca-se a mancha de alternaria (*Alternaria brassicae*, *Alternaria raphani* e *Alternaria alternata*), a podridão negra das crucíferas (*Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*) e o mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) (MIGLIORINI, P. et al., 2012).

Nos últimos anos o mofo-branco ou podridão branca tem se disseminado bastante nas lavouras devido às estruturas de resistência desenvolvida pelo fungo chamado de escleródios (MIGLIORINI, P. et al, 2012) podendo permanece no solo por 6 anos. Um dos principais problemas enfrentados no controle dessa doença é que este fungo infecta mais de 408 espécies de plantas infestantes e culturas de folhas largas, podendo assim se multiplicar e espalhar por toda a área. Mas poucos estudos têm sido realizados sobre a caracterização da situação real.

2. OBJETIVO

O presente trabalho objetivou avaliar a severidade de diferentes genótipos de canola a dois isolados de *Sclerotinia sclerotiorum*, através dos métodos *Straw Test*. Além de avaliar se a metodologia empregada é eficiente para a cultura da canola.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 CULTURA DA CANOLA

O Brasil, desde muito tempo, se manteve entre um dos maiores produtores agrícolas do mundo e o país sempre buscou formas para manejar as lavouras a fim de ter maiores produtividades. A cultura da colza é um bom exemplo de ferramenta de manejo agrícola na região Sul do país. No início da década de setenta, pesquisadores notaram que esta cultura poderia compor o sistema de rotação de cultura no manejo da lavoura (MARTIN, JUNIOR, 1993). Uma vez que a produção nesta época era praticamente trigo no inverno e soja no verão (LEITE, 2004). Assim, as pessoas começaram a se interessarem pela cultura da colza, na qual tratava-se de uma cultura fundamental no Canadá, Europa e Ásia, desenvolvendo assim alguns programas de desenvolvimento da colza (CARBONERA, VIAU, 2014).

A cultura da colza demorou a chegar ao Brasil, uma vez que há registro do cultivo na América do Sul antes da década de 1940. A Argentina tem o conhecimento desta planta desde 1930, na qual era cotada na “Bolsa de Cereales” (IRIARTE, VALETTI, 2013).

Com vários países interessados em produzirem esta cultura, alguns estudos foram realizados para descobrirem quais benefícios e malefícios que esta planta pode fornecer. Estudiosos descobriram que cultivares de colza havia componentes prejudiciais ao homem e aos animais. Assim, com o melhoramento genético desenvolveu uma planta com baixo teor de ácido erúico, chamando-a de Canola (MORI, TOMM, FERREIRA, 2014).

A canola é uma cultura que se destaca no mundo, sendo a terceira mais produzida entre as plantas oleaginosas, perdendo apenas para o dendê e a soja (TOMM, 2006). Esta cultura pode ser usada na produção de grãos; produção de óleos comestíveis, óleos para biocombustíveis; produção de farelo para ração para bovinos, suínos, ovinos e aves; rotação de cultura; entre outros. Isso ocorre devido ao fato de ter em sua composição 34 a 40% de teor de óleo; 24 a 27% de teor de proteína; baixo teor de ácido graxos saturados com 40% de gordura CIS; omega 3 e vitamina E (CONAB, 2010). Tendo assim um crescente interesse mundialmente no consumo de óleo, na qual é bastante indicado para pessoas que buscam por uma alimentação saudável (TOMM, 2006).

Nos dias de hoje, a produção de canola concentra-se em áreas de clima seco e mais ameno. Em alguns países do Hemisfério Norte, como Ucrânia, Rússia, Europa e China, cultivam variedades no inverno ou pouco antes, tendo um rendimento de 20 a 30% superiores

que as variedades plantadas na primavera (MORI, TOMM, FERREIRA, 2014). Outros países cultivam apenas na primavera, na qual sua maturação é mais precoce comparando com a de inverno.

A produção mundial de canola na safra 2015/16 ultrapassou 70 milhões de toneladas, representando 13,45% de toda a produção. Espera-se que na safra 2016/17-novembro | [Sem1] ultrapasse os 67 milhões de toneladas. Além disso, a exportação e importação são de aproximadamente 14,69 e 14,23 toneladas, respectivamente, na safra 2015/16. A União Europeia é a maior produtora do óleo desta oleaginosa o mundo, tendo uma produção de 10,157 mil toneladas na safra 2015/16, sendo esta a maior consumidora deste produto, destacando com 10,150 mil toneladas (USDA, 2016).

No Brasil, a produção desta cultura teve um aumento de 7% em relação à safra passada, tendo um incremento de 30,7% na produtividade média. Devido ao bom desempenho desta cultura no país nos anos anteriores a área plantada na região do Rio Grande do Sul teve um aumento de 12,9% comparada com a safra 2015/16. Além disso, os resultados econômicos encontrados neste ano estão fazendo os produtores a investir mais na canola (CONAB, 2016).

A região Sul do país conta com 47,5 mil hectares de áreas de cultivada com canola, sendo o Rio Grande do Sul responsável por 86,73% de área com esta cultura no Brasil. O Paraná tem um grande destaque na produtividade apresentando 1.711kg/ha (CONAB,2016).

A canola está cada vez mais semeada nos campos da região sul do país. Sendo esta cultura uma alternativa econômica, uma vez que utiliza dos mesmos equipamentos de outros cereais. Esta planta é bastante utilizada como uma das ferramentas no manejo de pragas e doenças na cultura do trigo, na qual a rotação de cultura entre elas reduz inóculos de fungos necrotróficos que atacam o cereal (EMBRAPA, 2016).

3.2 MOFO-BRANCO

A doença popularmente chamada de mofo-branco é causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. Trata-se de um fungo necrotrófico com distribuição mundial, sendo encontradas em mais de 300 espécies de plantas hospedeiras, com aproximadamente 200 gêneros botânicos, tendo como exemplo as culturas do feijão, soja, algodão e girassol (ROSA, 2008). Na cultura da soja, esta doença é considerada uma das mais graves. Devido às altas umidades e temperaturas amenas o aparecimento desta doença na cultura do feijão torna-se favorecida, causando sérios danos na lavoura (GORGEN, C. A. et al., 2009). Esta doença além de causar danos na produtividade, reduz a qualidade do produto devido à contaminação das sementes.

Apesar do grande rigor sanitário nas sementes de canola, a disseminação desse patógeno ocorre de forma rápida pelas sementes infectadas de feijão e soja que são semeadas nos mesmos locais. Estas sementes podem estar contaminadas por escleródios ou por micélios dormentes (NASSER e SPEHAR, 2001; CAMPOS e SILVA, 2009). Além disso, implementos, máquinas, homem e vento podem ser grandes disseminadores deste fungo (FURLAN, 2015).

O fungo tem escleródios capazes de sobreviverem no solo por mais de 6 anos, os micélios estrutura vegetativa e os apotécios e ascósporos estruturas reprodutivas (FURLAN, 2015).

Os escleródios podem germinar e infectar diretamente a planta através dos micélios ou produzirem apotécios para a liberação dos ascósporos, carpogenicamente (PEREIRA, 2013). A umidade e temperatura são fundamentais para o desenvolvimento do patógeno. Estudos realizados mostram que em lugares com alta umidade, acima de 70% (LEITE, 2005), a colonização do fungo nos tecidos sadios é realizada 16 a 24 horas após a infecção do tecido floral. Em situação de seca o desenvolvimento da doença é retardado e assim que a umidade volta a aumentar o progresso da doença é reestabelecido (GORGEN, C. A. et al., 2009). Períodos de frio seguido de um aumento de temperatura em torno de 25°C, luz e altas umidades são condições ambientais que favorecem o desenvolvimento carpogênica (CLARKSON et al., 2007; HUANG; KOZUB, 1991; PHILLIPS, 1987).

Assim, as maiores epidemias ocorrem devido aos apotécios no solo provenientes dos escleródios imersos em até 5 cm de profundidade. Segundo Schwartz et al., (2005) a produção de ascósporos ocorre de 5 a 10 dias e ao serem liberados infectam tecidos florais, assegurando o potencial da doença. Estes ao se depositarem na flor ou em ferimentos causam as primeiras infecções e espalhando por toda a planta. A infecção ocorre com a formação de apressórios, na qual o fungo se fixa e penetra no tecido vegetal, ou via estômatos (DOMASCH; GANS; ANDERSON, 1980; STEADMAN, 1983).

Após a infecção nas flores, os sintomas começam a aparecer nas axilas e nos ramos laterais. Assim, pequenas lesões com aspecto encharcado que se tornam uma podridão mole com o aparecimento do micélio branco, tendo um aspecto de mofado. Em seguida, a planta fica murcha, seca e podendo levar a morte (FURLAN, 2015; TU, 1989; HARTMAN et al., 1999). Dentro do tecido vegetal aparecem estruturas escuras e rígidas, com aspecto de fezes de rato, denominada de escleródios, com grande capacidade de sobrevivência (ZANCAN, 2014).

Como as flores são uma das principais portas de entrada para este patógeno, o controle químico pode ser usado como uma das ferramentas do manejo desta doença nas lavouras de canola. Isso pode ser feito desde que tenha uma boa cobertura das flores com fungicida. Assim, recomenda-se duas pulverizações no começo da floração em um intervalo de 10 a 14 dias (VEIRA et al., 2001).

Outra forma de controle é a rotação de cultura com plantas não suscetíveis por no mínimo quatro anos. As gramíneas, como trigo, são plantas que podem ser usadas neste manejo. Além disso, o uso de sementes de soja, feijão e girassol sem contaminação é uma boa opção para evitar a introdução do patógeno na lavoura. O controle de plantas infestantes suscetíveis é uma forma importante no controle desta doença (TOMM et al.^[Sem2], 2009). O Sistema de Plantio Direto é outra forma de combater esta doença. A palhada sobre o solo serve como barreira física na produção de apotécio (GORGEN et al., 2010).

3.3 STRAW TEST

Os estudiosos Petzoldt e Dickson (1996) mostraram um método de testar a resistência de algumas cultivares ao mofo-branco, chamando-o de *Straw test* ou teste do canudo. Os inóculos são repicados no meio de cultura BDA (Batata, dextrose e ágar) em uma placa de petri.

São cortados canudos de plásticos de 3 cm de comprimento, com uma das extremidades grampeadas. Com a extremidade aberta cortam-se os discos de ágar da placa com o micélio e, em seguida, é inserido o canudo no ápice da planta cortada, facilitando o contato do patógeno com o tecido vegetal. Em alguns experimentos, utiliza-se uma ponteira de plástico de micropipeta (CARVALHO, 2011).

Este método é vantajoso devido ao fato de ser rápido e eficiente para determinar a resistências das plantas (SANTOS, 2016).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no dia 17 de julho de 2015 na casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O estudo foi conduzido em esquema fatorial, com 08 (oito) cultivares de canola (Hyola 61, 76, 411, 433, 571, *Brassica napus* – padrão canola, *Brassica juncea* – com pouco ácido erúico [Sem3] e *Brassica juncea* – com muito ácido erúico), 02 (dois) isolados do fungo (um escleródio vindo da cultura da soja da região de Luiz Eduardo Magalhães-BA e outro da cultura da canola de região de Uberlândia-MG), com 06 (seis) repetições, em delineamento inteiramente casualizado, totalizando 96 parcelas.

As sementes de canola foram semeadas no dia 17 de julho de 2015 em copos de plásticos de 500 mL com solo misturada com substrato comercial (BioPlant) com densidade de quatro sementes por copo, que logo após a brotação, realizou-se um desbaste, deixando apenas uma planta. A germinação ocorreu no dia 23 de julho de 2015.

4.1 INOCULAÇÃO PELO MÉTODO DE *STRAW TEST* [Sem4]

Coletaram-se dois inóculos em diferentes locais, um na região de Luiz Eduardo Magalhães-BA encontrado na cultura da soja e o outro na região de Uberlândia-MG na cultura da canola. Os escleródios deste fungo foram encontrados dentro do caule da planta. Após a coleta foi realizado uma desinfecção superficial com hipoclorito a 2% por um período de 3 minutos e em seguida os escleródios foram lavados com água destilada. Em seguida, estes foram colocados em meio de cultura BDA (Batata, dextrose e ágar) e foram incubados em uma câmara de crescimento à 20 °C por aproximadamente 4 dias, ocorrendo assim um grande crescimento micelial.

Assim, no dia 12 de setembro de 2015, dois meses após a semeadura, realizou-se a inoculação de mofo-branco [Sem5] (*Sclerotinia sclerotiorum*) pelo método de *Straw test*. Foram retiradas todas as folhas e cortou-se o caule abaixo do sexto nó das plantas utilizadas no teste, favorecendo assim a infecção do patógeno. Em seguida, inoculou-se o patógeno em todas as parcelas através da retirada dos micélios de uma placa de petri na qual este foi repicado. A retirada foi realizada com com uma ponteira de plástico de 200 µL e cobriu a haste seccionada para ter contato entre o fungo e o vegetal. [Sem6]

4.4 AVALIAÇÃO DAS LESÕES

Com o aparecimento de lesões nas plantas, foram executadas as avaliações através das medições do comprimento da lesão de *Sclerotinia sclerotiorum* com a utilização de um paquímetro. As avaliações foram realizadas aos 10, 20 e 30 dias após a inoculação. [Sem7] [Sem8]

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após as avaliações realizaram-se as Pressuposições [Sem9] de ANAVA através do Programa Estatístico SPSS® 17.0, com os testes de Normalidade dos resíduos e Homogeneidade das variâncias residuais. Em seguida, realizaram-se os testes Scott Knott para analisar o comportamento das cultivares de canola e o teste de Tukey, para comparar os diferentes isolados na canola, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2013).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO [Sem10]

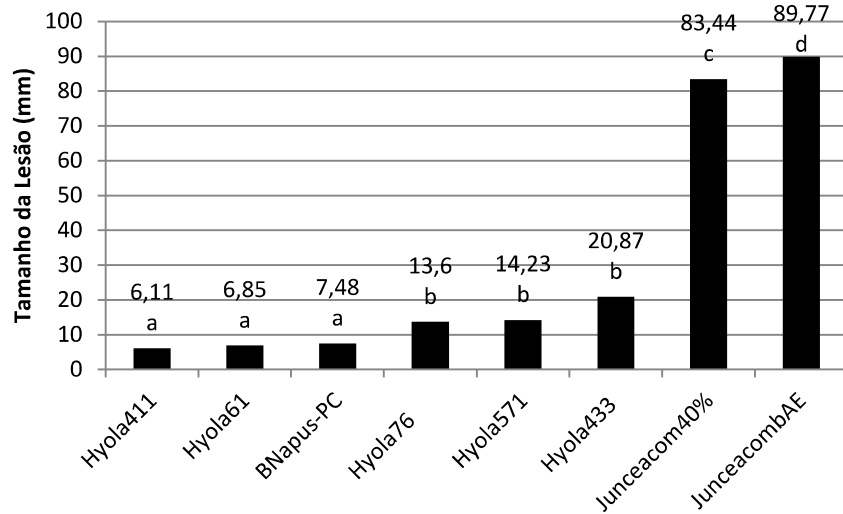
Com apenas dois dias de inoculação já era possível perceber lesões característico da infecção do patógeno em algumas plantas. De acordo com as avaliações realizadas, é possível observar diferenças significativas entre as cultivares de canola no primeiro dia de avaliação. Mas isso não ocorre para os isolados e não existe interação entre os isolados e os cultivares de canola.

Tabela 1: Análise de Variância para o comprimento médio da lesão (mm) de *S. sclerotiorum* avaliada após 10 dias de inoculação.

Fonte de Variações	Fc
Canolas	168,187*
Isolados	0,187
Canolas x Isolados	1,508
Bloco	1,405
CV (%)	30,97

*: significativo a 0,05 de significância pelo teste F.

Assim, é possível averiguar no gráfico 1 que dez dias após a inoculação a cultivar Hyola 411 junto com a Hyola 61 e *Brassica napus*- Padrão canola apresentaram as menores lesões comparando com as outras cultivares. Já *Brassica juncea* – com pouco ácido erúico [Sem11] e *Brassica juncea* – com muito ácido erúico apresentaram as maiores lesões na primeira avaliação.



[Sem12]

Gráfico 1: Tamanho das lesões, em cm, de cada cultivar com 10 dias após a inoculação.

[Sem13]

Observa-se que os isolados provenientes de Luiz Eduardo Magalhães (soja) e Uberlândia (canola) não se diferenciam estatisticamente, tabela 2. Notando, assim, que ambas têm o mesmo comportamento diante das cultivares de canola, independentemente da origem deste patógeno ser na soja ou na canola.

Tabela 2: Teste de Scott Knott [Sem14] para os isolados do fundo.

Tratamentos	Médias [Sem15]
LEM	29,891500 a
CAN	30,719292 a

¹Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$); LEM: Isolado encontrado em Luiz Eduardo Magalhães na cultura da soja. CAN: Isolado encontrado em Uberlândia na cultura da canola.

No segundo dia de avaliação, 20 dias após a inoculação, percebe-se que também há diferença estatística apenas entre as cultivares de canola, tabela 3, como encontrado no décimo dia de análise.

Tabela 3: Análise de Variância para o comprimento médio da lesão (cm) de *S. sclerotiorum* avaliada após 20 dias de avaliação.

Fonte de Variações	Fc
Canolas	185,502*
Isolados	0,128
Canolas x Isolados	1,246
Bloco	2,182
CV (%)	26,1

*: significativo a 0,05 de significância pelo teste F.

Tabela 4: Teste de Scott Knott [Sem16] para os isolados do fundo.

Tratamentos	Médias
LEM	88,114562 a
CAN	89,811375 a

¹Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$); LEM: Isolado encontrado em Luiz Eduardo Magalhães na cultura da soja. CAN: Isolado encontrado em Uberlândia na cultura da canola.

Segundo os dados da tabela 4, os isolados de Luiz Eduardo Magalhães (soja) e o de Uberlândia (canola) não se diferenciam estatisticamente após vinte dias de inoculação.

Ao analisar o gráfico 2 nota-se as cultivares Hyola 411, Hyola 61, *Brassica napus*-Padrão canola e Hyola 571 tiveram as menores lesões. As cultivares *Brassica juncea* – com baixo ácido erúico e *Brassica juncea* – com 40% de ácido erúico tiveram as maiores entre as canolas estudadas. Diferente do que aconteceu até o décimo dia avaliado, a Hyola 571 está agora entre as cultivares de menores lesões e sua média se diferencia da encontrada na cultivar Hyola 76, sendo que antes estas possuíam lesões médias. Além disso, menciona-se

que a lesão provocada pelo patógeno nas cultivares *Brassica juncea* – com pouco ácido erúico e *Brassica juncea* – com muito ácido erúico se desenvolveram bastante quando comparada com os primeiros dias de avaliação.

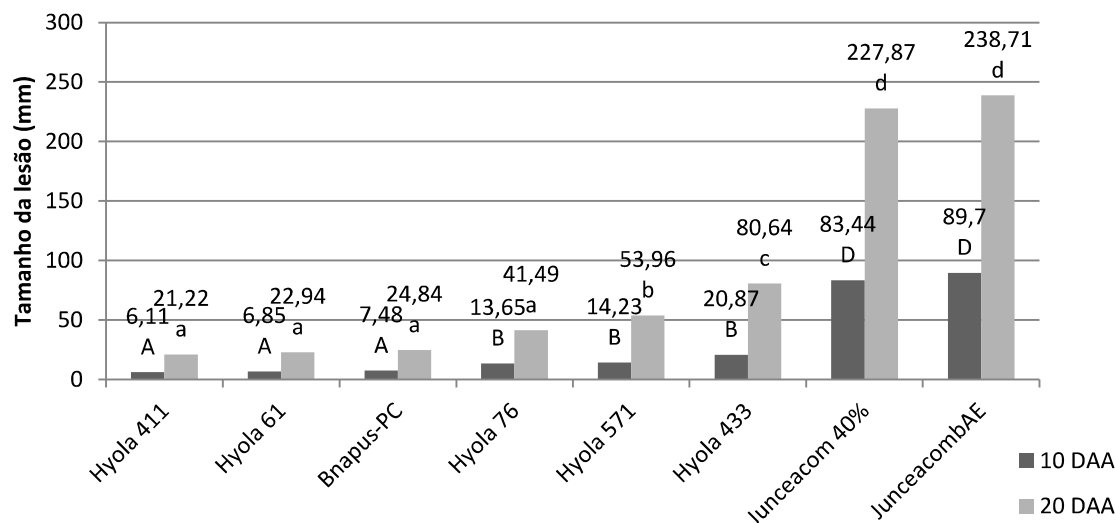


Gráfico 2: Tamanho das lesões, em mm [Sem17], de cada cultivar com 10 e 20 dias após a inoculação (DAA: dias após a inoculação). Médias das letra maiúscula e minúscula não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao estudar os dados de 10 e 20 dias após a inoculação, já se esperava que na última avaliação as cultivares Hyola 411, Hyola 61 *Brassica napus* - Padrão canola - e Hyola 571 tenham as melhores médias, as *Brassica juncea* – com pouco ácido erúico - e *Brassica juncea* – com muito ácido erúico - as piores, como comprovado na tabela 5. Ou seja, as cultivares que tiveram as melhores médias foram as que apresentam maiores resistência ao patógeno *S. sclerotiorum*. Sendo assim, a canola Hyola 433 e Hyola 76, neste caso, foram classificadas como moderadamente resistente.

Assim, nota-se que as cultivares analisadas apresentam níveis diferentes de resistência ou tolerância em relação ao fungo. Isto também é possível constatar no trabalho desenvolvido por Aguiar (2015) em genótipos diferentes de algodão, na qual utilizou também a metodologia do *Straw test*. Miklas et al. (2001) afirma que a esta resistência encontrada por este método é um componente da resistência no campo.

Com este experimento é constatado que a metodologia utilizada é bastante eficiente e prática para a cultura da canola. Uma vez que é possível observar o comportamento da doença em vários cultivares em um curto tempo.

Além disso, também foi possível perceber pela tabela 6 que os isolados encontrados na soja e na canola não são deferentes estatisticamente.

Tabela 5: [Sem18] Teste de Tukey para as cultivares de canola após 30 dias de avaliação.

Tratamentos	Médias
Hyola 411	31,395833 a1
Hyola 61	32,420667 a1
Bnapus-PC	37,959417 a1
Hyola 571	60,9015 a1
Hyola 76	82,269833 a3
Hyola 433	123,22225 a3
Junceacom 40%	315,148833 a4
JunceacombAE	328,71175 a4

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Tabela 6: Teste de Scott Knott [Sem19] para os isolados do fundo.

Tratamentos	Médias
LEM	125,806042 a
CAN	127,201479 a

¹Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$); LEM: Isolado encontrado em Luiz Eduardo Magalhães na cultura da soja. CAN: Isolado encontrado em Uberlândia na cultura da canola.

Segundo estudos feitos por Garcia e Juliatti (2012) com plantas de soja, os estágios fenológicos podem afetar na severidade de mofo-branco na planta. Assim, este pode ser um fator que interferiu no crescimento desta doença nas diferentes cultivares. Uma vez que cada cultivar pode ter um desenvolvimento específico.

6. CONCLUSÕES

As cultivares de canola Hyola 411, Hyola 61 e *B. napus* - Padrão canola – apresentaram, durante todo o ensaio, lesões menores ao fungo. As cultivares *B. juncea* com pouco ácido erúcido e com muito ácido erúcido tiveram sintomas maiores causados pelo fitopatógeno.

Portanto, as canola Hyola 411, Hyola 61 podem ser recomendadas como padrão de resistência e a *Brassica juncea* – com pouco ácido erúico - e a *Brassica juncea* – com muito ácido erúico – como padrão de suscetibilidade.

O bom desempenho encontrado por algumas cultivares diante da inoculação de micélios de *S. sclerotiorum*, pelo método *Straw test*, dá indícios que estas podem ser incluídas em programas de melhoramento para o desenvolvimento de novas variedades. Além disso, esta metodologia mostrou-se bem prático e eficiente para a cultura da canola.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. H. M. Resistência de genótipos de algodoeiro branco e colorido à *Sclerotinia sclerotiorum* pelos métodos Straw Test e de imersão em ácido oxálico. 2015. 30 f. Trabalho de Conclusão do Curso de Agronomia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2015.

CANOLA COUNCIL OF CANADA. Canola grower's manual. Disponível em: <<http://www.canolacouncil.org/crop-production/canola-grower's-manual-contents>>. Acesso em: 20 jul. 2013a.

CARNONERA, R., VIAU, L. V. M. Introdução e pesquisas iniciais com colza, canola, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. In: Simpósio Latino Americano de Canola, 1., 2014. Passo Fundo. Resumo. p.5.

CARVALHO, R. S. B. Reação de progênies de feijão tipo carioca ao mofo branco. Dissertação para obtenção do título de mestre em Genética e Melhoramento de Plantas. Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2011.

CARLSSON, A. S. et al. Oil crop platforms for industrial uses. York, UK: CPL Press, 2007. 158 p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Oleaginosas_e_biodiesel/10_reuniao/Apresentacao.pdf>. Acessado: dezembro de 2016.

DIAS, J. C. A. Canola/colza: alternativa de inverno com perspectiva de produção de óleo comestível e energético. Pelotas: Embrapa-CPATB, 1992. 46 p. (Embrapa-CPATB. Boletim de Pesquisa, 3).

DOMASCH, K. H.; GANS, W. ; ANDERSON, T. H. Compendium of soil fungi. London. Academic, 1980. 869 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Origem e Usos da canola. Disponível em
<https://www.embrapa.br/documents/1355202/1529289/Soja_Safrinha_Embrapa.pdf/bafb1c12-c61f-47db-b9c0-99954baf5100>. Acessado: agosto de 2016.

FERREIRA, D. F. Sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 2013. Software.

FURLAN, S. H. Mofo Branco. Doença da Soja. Uberlândia: Millennium, 2015. 363 p.

HARTMAN, G.L. et al. Evaluatin of perennial Glycine species for resistance to soybean fungal pathogens that cause sclerotinia stem rot and sudden death syndrome. Crop Science, v. 40, n. 2, p. 545-549, 2000.

HUANG, H. C., KOZUB, G. C. Temperature requirements for carpogenic germination of Sclerotinia sclerotiorum isolates of diferente geographic origin. Botanical Bulletin of Academia Sinica, Taipei, v. 32, n. 4, p. 279-286, 1991.

IRIARTE, L. B.; VALETTI, O. El cultivo de colza en Argentina. Buenos Aires: INTA, 2002. 7p. Disponível em: <<http://www.biblioteca.org.ar/libros/210314.pdf>>. Acesso em: 05 de outubro de 2016.

GARCIA, R. A., JULIATTI, F. C. Avaliação da resistência da soja a *Sclerotinia sclerotiorum* em diferentes estádios fenológicos e períodos de exposição ao inóculo. *Tropical Plant Pathology*, v. 37, n. 3, p. 196-203, 2012.

GORGEN, C. A. et al. Redução de inóculo inicial de *Sclerotinia sclerotiorum* em soja cultivada após uso de sistema Santa Fé. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 45, n. 10, p. 1102-1108, 2010.

GORGEN, C. A. et al. Controle do mofo-branco com palhada em *Trichoderma harzianum* 1206 em soja. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 44, n. 12, p. 1583-1590, 2009.

LEITE, H.G.C. Capítulo IX: As fases da Modernização. In: Uma experiência de vida em meio à modernização agrícola. Ijuí: Editora UNIJUI, 2004.

LEITE, R. M. V. B. C. Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja. Londrina: Embrapa Soja, 2005, p. 1-3 (Comunicado Técnico, 76).

MIKLAS, P. N et al. QTL conditioning physiological resistance and avoidance to White mold dry bean. *Crop Science*, Madison, v. 41, n. 2, p. 309-315. 2001.

MORRI, C. D., TOMM, G. O., FERREIRA, P. E. P. Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da canola no mundo e no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014. 149 p.

MARTIN, N. B., JUNIOR, S. N. Canola: Uma nova alternativa agrícola de inverno para o Centro-Sul brasileiro. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 23, n. 04, 17 p., 1993.

MIGLIORINI, P. et al. Efeito de Tratamento Químico e Biológico na Qualidade Fisiológica e Sanitária de Sementes de Canola. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n. 15; 2012. 788 p.

NASSER, L. C. B.; SPEHAR, C. R. Podridão branca. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/mantendo-a-postura>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2016.

PEREIRA, F. S. et al. Estratégia de controle de Mofo-branco do feijoeiro. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.9, n. 17; 2013. p. 1354.

PETZOLDT, R.; DICKSON, M.H. Straw test for resistance to white mold. *Annual Report of Bean Improvement Cooperative*, Fort Collins, v.39, p.142-143, 1996.

PHILLIPS, A. J. L. Carpogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Phytophylactica*, Pretoria, v. 21, p. 135-139, 1989.

ROSA, C. R. E., Manejo do Mofo Branco da Soja. DuPoint, 2008. Disponível em <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/88/manejo-do-mofo-branco-da-soja>>. Acesso em: dezembro de 2016.

SANTOS, J. M. C. Caracterização de linhagens elite de feijoeiro-comum quanto à reação ao mofo-branco em ambiente protegido. Dissertação de mestrado em Mestrado em Produção Vegetal. Universidade Federal de Minas Gerais, Monte Claros. 2016.

TOMM, G. O. Canola: Planta que traz muitos benefícios à saúde humana, e cresce em importância no Brasil e no mundo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 41 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 113). Disponível em: < http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/a_planta_que_Deus_criou.pdf>. Acesso em: agosto de 2016.

TOMM, G. O. et al. Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 41 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 113). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do113.htm>. Acesso em: agosto de 2016.

USDA. United States Department of Agriculture. Disponível em: < [https://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Table+04%3a+Major+Oilseeds%3a+World+Supply+and+Distribution+\(Country+View\)&hidReportRetrievalID=703&hidReportRetrievalTemplateID=8](https://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Table+04%3a+Major+Oilseeds%3a+World+Supply+and+Distribution+(Country+View)&hidReportRetrievalID=703&hidReportRetrievalTemplateID=8)>. Acesso em: novembro de 2016.

VIEIRA, R. F. et al. Fungicidas aplicados via água de irrigação no controle do Mofo-branco no feijoeiro e incidência do patógeno na semente. Fitopatologia Brasileira, v. 26, p. 770-773, 2001.

ZANCAN, W. L. A. Mofo-branco em algodão, girassol e feijão: potencial de transmissão e efeitos na qualidade de sementes e variabilidade do patógeno. 2014. 128 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2014.