

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS E AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

RODOLFO RIBEIRO DE CASTRO

**TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA PARA O CONTROLE DE MOFO
BRANCO (*SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*)**

**Uberlândia – MG
ABRIL – 2013**

RODOLFO RIBEIRO DE CASTRO

**TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA PARA O CONTROLE DE MOFO
BRANCO (*SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*)**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Fernando Cezar Juliatti

**Uberlândia – MG
ABRIL – 2013**

RODOLFO RIBEIRO DE CASTRO

**TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA PARA O CONTROLE DE MOFO
BRANCO (*SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*)**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Fernando Cezar Juliatti

Aprovado pela Banca Examinadora em 02 de abril de 2013

Igor Furigo Beloti
Membro da banca

Prof. Dr. Fernando Cezar Juliatti
Orientador

Breno Cezar Marinho Juliatti
Membro da banca

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1A: Plântula com sinal (micélio) do patógeno	9
Figura 1B: Sementes contaminadas com micélio do fungo	9
Figura 2: Apotécio	10

RESUMO

A associação de fitopatógenos com sementes tem sido responsável por danos significativos em cultivos comerciais. Recentemente, o mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) vem causando consideráveis perdas de produtividades em lavouras de soja. O patógeno é um fungo de solo que se associa às sementes de soja através do micélio do fungo podendo assim ser disseminado facilmente e aleatoriamente com o uso de sementes contaminadas. Visando uma redução do inóculo inicial uma estratégia muito utilizada e de fácil manejo é o tratamento de sementes com fungicidas. Esta técnica já é utilizada por mais de 90% dos sojicultores visando o manejo de fungos de solo para garantir um bom estande inicial para a formação de suas lavouras. O presente trabalho vem avaliar a eficácia de alguns produtos (fungicidas) no tratamento de sementes para o controle de *Sclerotinia sclerotiorum*. Para isso sementes de soja da cultivar M7908 RR foram inoculadas com o patógeno por 48 horas e posteriormente realizado o tratamento de sementes, onde cada um dos cinco fungicidas utilizados era um tratamento, além de duas testemunhas, uma sadia e a outra inoculada com o fungo. Em casa de vegetação, com 50 sementes em cada parcela (bandeja de areia de 7,5L), com quatro repetições por tratamento. As variáveis analisadas foram: número de plântulas emergidas, índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea, raiz e peso de matéria seca. Com o intuito de complementar o teste feito em casa de vegetação, foi desenvolvido paralelamente em sala climatizada um “teste de blotter” onde todos os tratamentos eram colocados em condições ideais para o desenvolvimento do fungo, e aos 21 dias avaliou o desenvolvimento do fungo nas sementes. De acordo com os resultados os fungicidas utilizados no tratamento de sementes foram eficazes no controle do patógeno proporcionando, em diferentes graus, um maior número de plântulas emergidas e um melhor estabelecimento inicial. Para os ensaios de blotter os fungicidas fipronil + piraclostrobina + tiofanato metílico e fluazinam + tiofanato metílico mostraram-se superiores no controle de *Sclerotinia sclerotiorum*.

Palavras-chave: *Sclerotinia sclerotiorum*, tratamento de sementes, casa de vegetação, sala climatizada, “teste de “blotter”

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 Aspectos gerais	7
2.2 Características biológicas, epidemiologia e sintomatologia	8
2.3 Tratamento de sementes	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Área experimental	12
3.2 Preparo dos isolados	13
3.3 Inoculação das sementes	13
3.4 Aplicação dos fungicidas nas sementes	13
3.5 Tratamento e delineamento experimental	14
3.6 Avaliações e análises estatísticas	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÕES	22
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

A soja é hoje um dos produtos mais cultivados em solos brasileiros. Sua semeadura vem crescendo ano a ano e, devendo chegar na safra 2012/2013 a 27,35 milhões de hectares (CONAB, 2013). O Brasil é hoje o segundo maior exportador do grão o que contribui muito ao agronegócio brasileiro e para o PIB do país (GALT, 2012). Todavia, o aumento de área não prediz aumento de produtividade.

O potencial de rendimento da soja (4.000 kg/ha) é difícil de ser alcançado (JULIATTI, 2004). Segundo Nasser et al. (1999) a cultura da soja é suscetível a inúmeras doenças de importância econômica cujos agentes causais são transmitidos por sementes, o que proporciona diversos problemas como redução do poder germinativo e vigor de plantas e, principalmente, sendo fontes de inóculos para as próximas safras.

A associação de fitopatógenos com sementes tem sido responsável por danos significativos em cultivos comerciais, essa associação mostra uma maneira muito eficiente de introdução de patógenos em novas áreas de cultivo e também de uma forma de disseminação segura, já que introduz na área de cultivo pontos aleatórios que representam focos de distribuição da doença (BARROCAS et al., 2010).

A doença Mofo Branco, cujo agente causal é o fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, tem causado nas últimas safras prejuízos significativos aos produtores de soja (PRANDO, 2011). Sendo que no ano de 2012, já apresentaram áreas com perda de 40% (JULIATTI, 2012). O patógeno é um fungo de solo que se associa às sementes de soja através do micélio do fungo, ou também, pode ser disseminado por suas estruturas de resistências, os escleródios, em mistura com sementes (FURLAN, 2009). Em vista disso, faz-se necessário, para o sucesso de qualquer cultura, a qualidade de sementes.

O tratamento de sementes é um método eficaz para o controle de muitas doenças associadas às sementes, entretanto, este não deve ser o único método de controle utilizado. O uso de tratamento de sementes com fungicidas vem crescendo a cada ano, visando não apenas o controle do mofo branco (*S. sclerotiorum*) em áreas onde sua presença já é um problema, mas também de outros patógenos, a fim de garantir uma população adequada de plantas (HENNIG, et al., 1991). O tratamento de sementes é um método de fácil manejo e custo relativamente baixo, quando se leva em consideração outras práticas de manejo na cultura da soja.

Com o uso mais frequente a cada dia de fungicidas no tratamento de sementes, visando melhores produtividades e redução de custos, faz-se necessário o estudo de eficácia dos produtos usados em tratamento de sementes, para uma maior segurança por parte dos produtores daquilo que se tem empregado.

O trabalho tem por objetivo avaliar a eficácia de alguns fungicidas no tratamento de sementes de soja visando o controle de mofo branco (*S. sclerotiorum*).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das mais importantes culturas na economia mundial. A utilização dos grãos pela agroindústria, na produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal, é sem dúvida muito importante, além da indústria química e de alimentos. Recentemente, vem crescendo também o uso como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO e ROSSI, 2000).

Segundo Freitas (2011) a soja apresenta como centro de origem e domesticação o nordeste da Ásia e a sua disseminação do Oriente para o Ocidente ocorreu através de navegações. No Brasil, o primeiro relato sobre o seu cultivo é de 1882, no estado da Bahia (BLACK, 2000). Posteriormente migrou para São Paulo por intermédio de imigrantes japoneses e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, onde as variedades trazidas dos Estados Unidos, melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (BONETTI, 1981).

Com a migração da soja para diversas regiões seria inevitável e o uso de monocultivo o aumento de sua gama de pragas e doenças. Algumas regiões são mais propícias a determinadas pragas ou doenças devido às condições climáticas favoráveis, o que possibilitou ainda mais o aumento de danos à cultura.

A incidência de doenças e pragas, que antigamente eram típicas de outras culturas: Mofo Branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) – cultura do feijão; Lagarta-da-Maça (*Heliothis virescens*) e Lagarta Spodoptera (*Spodoptera ssp.*) – algodoeiro e cultura do milho, respectivamente; Mosca branca – freqüentemente uma praga da horticultura e do feijoeiro, está exigindo o monitoramento periódico da lavoura e sendo encarada como um grande problema em algumas regiões sojícolas (BALARDIN, 2002; HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

No contexto das grandes culturas produtoras de grãos, a soja foi a que mais cresceu em termos percentuais nos últimos anos, tanto no Brasil, quanto em nível mundial, sendo o principal grão oleaginoso cultivado no mundo (DALL'AGNOL et al., 2007).

A exploração econômica de seu potencial de rendimento (4000 Kg.ha⁻¹) dificilmente é alcançada e, entre os fatores que limitam o rendimento, a lucratividade e o sucesso de produção destacam-se as doenças (JULIATTI; POLIZEL; JULIATTI, 2004).

Esta leguminosa é atacada por um grande número de doenças fúngicas e algumas bacterianas, além de viroses e nematóides. As doenças fúngicas são ditas como as mais importantes não por estarem em maior número, mas pelos prejuízos causados, tanto no rendimento quanto na qualidade das sementes. Além disso, muitos desses microrganismos têm, com a semente, o seu principal meio de disseminação e de introdução em novas áreas de cultivo, onde, sob condições favoráveis de ambiente, poderão causar sérios danos à cultura. (HENNING et al., 2010). Entre estes microrganismos, a *Sclerotinia sclerotiorum* vem se tornando mais frequente a cada ano que passa nas áreas de cultivo de soja.

2.2 Características biológicas, epidemiologia e sintomatologia

O fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary foi descrito pela primeira vez em 1884 (PURDY, 1979), entretanto, seu registro de ocorrência no Brasil se deu apenas em 1921, na cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.), no Estado de São Paulo (CHAVES, 1964). É um fungo da Família Sclerotiniaceae, da Ordem Helotiales, Filo Ascomycota, Reino Fungi (AGRIOS, 1997; HAWKSWORTH et al, 1995). Sendo altamente patogênico a várias espécies de plantas (BOLAND, 1994). Infestando espécies economicamente importantes, como soja, feijão, batata, tomate, ervilha, alface, repolho, couve-flor, cenoura e outras (PAVAN; KRAUSE-SAKATE; KUROZAWA, 2005). E por isso pode ser considerado um dos patógenos mais importantes atualmente, podendo ser encontrado praticamente em todos os ecossistemas.

As doenças causadas pelo fungo recebem vários nomes, por exemplo: podridão de esclerotinia, murcha de esclerotinia ou mofo branco, que estão relacionados com os sintomas e sinais externos causados na planta: presença de lesões encharcadas nos órgãos afetados, de coloração parda e consistência mole, com micélio branco de aspecto cotonoso (Figuras 1A e 1B), cobrindo porções dos tecidos, sendo este o sinal mais característico do patógeno. Na soja, os sintomas ocorrem geralmente no terço médio das plantas, atingindo a haste principal, pecíolos, folhas, vagens e sementes (LEITE, 2005).



Figura 1A: Plântula com sinal (micélio) do patógeno.



Figura 1B: Sementes contaminadas com micélio do fungo.

A associação de fitopatógenos com sementes tem sido responsável por danos significativos em cultivos comerciais, essa associação mostra uma maneira muito eficiente de introdução de patógenos em novas áreas de cultivo e também de uma forma de disseminação segura, já que introduz na área de cultivo pontos aleatórios que representam focos de distribuição da doença (BARROCAS et al., 2010). A semente de soja possui um importante papel no estabelecimento da lavoura, pois é o mais importante dos veículos de disseminação e sobrevivência de muitos patógenos. O uso de sementes infectadas com micélio e/ou infestadas com escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*, em geral, são as responsáveis pela introdução desse patógeno nas lavouras.

S. sclerotiorum afeta a soja em qualquer estágio, causando morte em pré e pós emergência, diminuindo assim a população de plantas. Contudo, os danos ocorrem principalmente na fase adulta, onde os sintomas são evidentes nas hastes, caracterizando-se por manchas com aspecto encharcado, de coloração castanho-clara, cerca de 20 cm acima do nível do solo e com a evolução da doença, as lesões alastram para cima e para baixo, através dos feixes lenhosos, podendo afetar ramos, vagens e pecíolos (JULIATTI, 2004).

O fungo pode sobreviver no solo por muitos anos, mesmo sem hospedeiro ou em condições desfavoráveis para o seu desenvolvimento, graças à formação de uma estrutura de resistência chamada escleródio (COLEY-SMITH e COOKE, 1971). Os escleródios podem sobreviver no solo por até 11 anos preservando seu poder patogênico (LEITE, 2005). O escleródio varia de 1 a 10 mm, e possui forma irregular (CLARKSON; WHIPPS, 2002; SUBBARAO, 1998). Cada escleródio pode germinar carpogenicamente, produzindo um a

vários apotécios que liberam vários ascósporos, que formará o micélio (KOHN, 1979). O apotécio possui forma de taça (Figura 2) de coloração branca, amarela ou marrom, chegando a medir 130 mm de comprimento (BARDIN e HUANG, 2001).



Foto: Murillo Lobo Junior

Figura 2: Apotécio.

As epidemias do mofo branco são iniciadas após a germinação dos escleródios no solo úmido. Os escleródios germinam dando origem a pequenos cogumelos em forma de taça, os chamados apotécios, que liberam esporos no ar, para inicialmente colonizar flores em senescência (JUNIOR, 2010). Os sintomas e sinais externos, mais visíveis na planta são a presença de lesões encharcadas nos órgãos afetados, de coloração parda e consistência mole, com micélio branco, de aspecto cotonoso, cobrindo porções dos tecidos (LEITE, 2005).

Na cultura da soja, a fase mais vulnerável à infecção vai da floração plena (R2) ao início da formação dos grãos (R5) (DANIELSON et al., 2004). Em condições de alta umidade, o fungo pode colonizar os tecidos saudáveis entre 16 e 24 horas após a infecção do tecido floral senescente. Em tempo seco, o progresso da doença pode ser retardado ou paralisado, mas é retomado quando as condições de alta umidade retornam. O micélio pode permanecer viável em flores infectadas por até 144 horas em condições desfavoráveis e retoma o desenvolvimento quando há condições favoráveis (HARIKRISHNAN e DEL RÍO, 2006).

Segundo os informativos técnicos da Nidera, em condições de alta umidade relativa, acima de 70%, e temperatura aproximada de 20° Celsius, os apotécios liberam ascósporos durante várias semanas, que são responsáveis pela infecção da parte aérea das plantas. O fungo invade os tecidos provocando o seu apodrecimento. O micélio desenvolve-se sobre um

substrato formado por tecidos mortos ou senescentes. A temperatura ótima para o desenvolvimento do micélio situa-se entre 18° C e 25° C. Assim, cabe salientar que a ocorrência de epidemias de mofo branco na cultura da soja se dá em virtude da favorabilidade climática que ocorre durante a safra, ou seja, excesso de precipitação aliado a temperaturas amenas (abaixo de 20° C) e altitude por volta de 800 metros.

Vários fatores influenciam a germinação dos escleródios desse fungo, tais como: os nutrientes do substrato no qual o escleródio é formado, a idade dos escleródios, os fatores ambientais como umidade, temperatura, luz, pH do solo, aeração e a profundidade na qual o escleródio se encontra no solo (WILLETS e WONG, 1980; PHILLIPS, 1987).

2.3 Tratamento de sementes

O tratamento de sementes de soja com fungicidas vem sendo recomendado desde 1981, todavia começou a ser amplamente utilizado somente após a introdução, via semente, do agente causal do cancro da haste da soja, *Diaporthe phaseolorum* f.sp. meridionalis, que causou enorme prejuízo à sojicultura nacional (NETO et al., 2000). Além de controlar patógenos importantes transmitidos pelas sementes, o tratamento de sementes diminui também introdução de novos patógenos, como por exemplo, a mancha olho de rã (*Cercospora sojina* – raças 24 e 25), que hoje ocorrem no norte do Brasil. (NETO et al., 2000)

O tratamento da semente com um fungicida de contato juntamente com sistêmico, possibilita uma proteção às sementes no solo, quando ocorrem situações desfavoráveis para rápida germinação e emergência da soja. A utilização de fungicidas químicos (sistêmicos + contato) em tratamento de sementes de soja, que proporcionem amplo espectro de controle, é essencial para diminuição de inóculo nas sementes (BARROS, 2011). A função dos fungicidas de contato é proteger a semente contra fungos do solo e o dos fungicidas sistêmicos é controlar fitopatógenos presentes nas sementes. Assim, é importante que os fungicidas estejam em contato direto com a semente (EMBRAPA, 2004).

O controle das doenças na fase que antecede à implantação de uma lavoura, ou seja, na semente antecedendo a semeadura, faz com que o tratamento das sementes seja considerado uma das medidas mais recomendadas na agricultura moderna, proporcionando menor uso de defensivos químicos e posteriormente, evitando problemas de contaminação ambiental (MACHADO, 2000).

O tratamento de sementes vem sendo amplamente utilizado devido à facilidade de sua aplicação, sendo feito ainda fora do campo. Essa ferramenta também auxilia muito em locais onde outros métodos são de difícil uso ou não sejam eficientes, além da forte propaganda das empresas produtoras de fungicidas para sementes. O tratamento da semente com fungicidas baseia na ação de produtos químicos inibindo ou matando os patógenos presentes nas sementes. Sua utilização consiste na mistura das sementes com fungicidas obtendo uma adequada cobertura e, em alguns casos, uma penetração correta do produto na semente.

O volume de sementes tratadas com fungicidas, que na safra 1991/92 não atingia 5% da área semeada, hoje está em torno de 90-95% da área semeada com soja, no Brasil (HENNING et al., 2010). Seu uso vem aumentando a cada dia, visando obter melhor sanidade de suas lavouras e conseqüentemente melhores produtividades.

As vantagens do uso do tratamento de sementes com fungicidas podem ser de grande interesse ao produtor uma vez que é uma medida econômica, de fácil aplicação e de oferecer boas condições sanitárias nas fases iniciais de desenvolvimento da planta, evitando assim uso precoce de fungicidas, além de, reduzir os riscos de contaminações ambientais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área experimental

O trabalho foi conduzido na fazenda experimental da Iharabras Industrias Químicas S/A, no município de Sorocaba – SP . Essa localidade possui as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 23,4225° S; longitude de 47,3852 W e altitude de 576 metros.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, essas possuem um sistema de nebulização do tipo fogger, que é um sistema de nebulização instalado internamente a casa de vegetação para auxiliar na queda da temperatura e umidade. Essas são reguladas para ficar em torno de 24° C a 25° C e 85% de umidade relativa.

Dentro de cada casa de vegetação existem quatro plataformas, onde foram desenvolvidos os ensaios. O experimento foi realizado na plataforma D.

Também foi conduzido teste de “blotter” em laboratório, para evidenciar o efeito do fungicida na erradicação do fungo. Foram colocadas 25 sementes por gerbox, com 3 repetições por tratamento e, acondicionadas em sala climatizada, com temperatura de 20° C.

3.2 Preparo dos isolados

Foram selecionados isolados de *Sclerotinia sclerotiorum* associados à sementes de soja, sendo o fungo multiplicado em meio de cultura Batata dextrose-ágar (BDA).

3.3 Inoculação das sementes

As sementes foram inoculadas de acordo com a técnica de condicionamento osmótico. Por esta tecnologia as sementes foram mantidas em contato direto com a colônia do fungo desenvolvida em substrato agarizado contendo restritor hídrico, o manitol, por 48 horas.

3.4 Aplicação dos fungicidas nas sementes

Os fungicidas foram adicionados diretamente às porções de sementes (0,1 kg por tratamento), no interior de sacos plásticos de 5 kg de capacidade, procedendo-se em seguida a homogeneização da mistura.

3.5 Tratamento e delineamento experimental

O material utilizado foi a cultivar de soja M7908 RR, que receberam tratamento químico com fungicidas de acordo com a tabela abaixo:

Tabela1. Fungicidas utilizados no experimento para controle de *Sclerotinia sclerotiorum* associado a sementes de soja.

Nº	Tratamentos		Dose	
	Ingr. Ativo	Prod. Comercial	g i.a./100 kg sementes	mL p.c./100 kg de sementes
1	Testemunha sadia	-----	-----	-----
2	Testemunha inoculada	-----	-----	-----
3	fipronil+piraclostrobina+tiof. Metílico	Standak Top	50 + 5+ 45	200
4	carbendazim	Derosal 500	50	100
5	carboxina+tiram	Vitavax Thiram	60	300
6	fludioxonil+metalaxil	Maxim XL	2,5 + 1,0	100
7	fluazinam+tiof. metílico	Certeza	10,5 + 70	200

Em casa de vegetação, estas sementes então foram semeadas em bandejas de areia de 7,5L, sendo que cada bandeja continha 50 sementes, semeadas de forma mais simétrica possível, já dentro da casa de vegetação. No total foram 7 tratamentos com 4 blocos cada um deles, e o delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC).

Já no laboratório, em sala climatizada, foram 7 tratamentos com 3 repetições de cada um deles, utilizando delineamento inteiramente casualizado (DIC),

3.6 Avaliações e análises estatísticas

Após a semeadura as plântulas que germinavam eram contadas diariamente até os 21 dias. Esses dados foram usados para o cálculo do percentual de plantas emergidas.

Para avaliar a eficácia dos tratamentos foram usados parâmetros como índice de velocidade de emergência (IVE), contados diariamente até 21 dias após semeadura;

comprimento de parte área e raiz, ao final do ensaio, ou seja, 30 dias após semeadura; e peso de matéria seca, sendo a última avaliação, também aos 30 dias após semeadura.

Para avaliação de IVE, utilizou-se a fórmula proposta por Maguire (1962):

$IVE = \frac{G_1+G_2+\dots+G_n}{N_1+N_2+\dots+N_n}$, em que IVE é o índice velocidade de emergência, G_1, G_2, \dots, G_n = número de plântulas normais germinadas a cada dia; N_1, N_2, \dots, N_n = número de dias decorridos da semeadura da primeira até a última contagem.

Para a análise de emergência eram feitas contagens diárias do número de plantas emergidas em cada parcela até o 21º dia, onde a emergência já havia estabilizado.

Ao 30º dia foram feitas as últimas avaliações, as quais foram comprimento de parte aérea e raiz de 10 plantas por parcela, escolhidas aleatoriamente, e além disso, as mesmas plantas foram a amostra para se realizar o peso de matéria seca de cada parcela, onde foram colocadas em uma estufa a 65º C até que o material perdesse toda a água livre.

Já para os testes de “blotter”, após 21 dias acondicionados em sala climatizada, foram contadas o número de sementes com micélio de mofo branco e/ou presença de escleródios.

O programa de análise estatístico utilizado foi o SISVAR. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação entre as médias foi realizada pelo teste de Scott-knott em nível de 5% de probabilidade de erro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste trabalho as sementes de soja foram inoculadas com *S. sclerotiorum* pela metodologia de condicionamento fisiológico controlado, o que significa que as sementes encontravam-se infectadas e não somente contaminadas.

Para a variável velocidade de emergência, podemos observar que o tratamento inoculado com o fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, sem tratamento químico, obteve uma menor velocidade de emergência quando comparado com os demais (Tabela 2). Isso comprova a ideia de que o fungo possui um potencial destrutivo nas lavouras de soja, uma vez que quanto menor a velocidade de emergência das plantas, menor será seu aproveitamento de luz, menor rendimento e desenvolvimentos das plantas nas lavouras e, além disso, ocasiona um fechamento mais demorado da cultura, proporcionando indiretamente, uma maior competição com as plantas daninhas.

Tabela 2: Índice de velocidade de emergência (Scott-knott 5%)

Tratamentos	Dose g i.a./100 kg sem	IVE
1-Testemunha sadia	-----	8,01 B
2-Testemunha inoculada	-----	4,66 A
3-fipronil+piraclostrobina+tiof. Metílico	50 + 5+ 45	7,19 B
4-carbendazim	50	7,11 B
5-carboxina+tiram	60	7,23 B
6-fludioxonil+metalaxil	2,5 + 1,0	7,17 B
7-fluazinam+tiof. metílico	10,5 + 70	7,94 B
C.V. (%)		9,02

Média seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

A maior velocidade de emergência apresentada pelos tratamentos com fungicidas, quando comparado com a testemunha inoculada, mostra que os fungicidas proporcionam uma eficácia na germinação e emergência de plântulas. Sabe-se que quanto maior for essa velocidade menos tempo as sementes ficarão no solo sob condições adversas, ou seja, podendo sofrer ação de microrganismos deteriorantes ou patogênicos.

Buscando garantir um maior percentual de emergência das sementes o tratamento com fungicidas é importante (Tabela 3), além disso, os fungicidas vão contribuir para uma redução do inoculo inicial de *S. sclerotiorum* nas lavouras.

Tabela 3: Percentual de plantas emergidas aos 7, 14, 21 dias após semeadura (DAS) em função do tratamento de sementes de soja em casa de vegetação (Scott-knott 5%).

Tratamentos	Dose g i.a./100 kg sem	Emergência		
		7 DAS	14DAS	21DAS
1-Testemunha sadia	-----	84,50 C	87,50 B	87,50 B
2-Testemunha inoculada	-----	49,00 A	48,50 A	48,50 A
3-fipronil+piraclostrobina+tiof. Metílico	50 + 5+ 45	71,50 B	82,00 B	82,00 B
4-carbendazim	50	73,00 B	80,00 B	80,00 B
5-carboxina+tiram	60	74,50 B	81,00 B	81,00 B
6-fludioxonil+metalaxil	2,5 + 1,0	72,50 B	82,50 B	82,50 B
7-fluazinam+tiof. metílico	10,5 + 70	84,50 C	88,00 B	88,00 B
C.V. (%)		9,68	7,84	7,84

Média seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

As sementes que foram inoculadas e não receberam tratamento químico emergiram em média 49,5% das 50 sementes colocadas por parcela, sendo que, nos demais tratamentos esse número de plantas emergidas esteve superior aos 80%. Isso nos comprova que o fungo realmente atua nas sementes em pré emergência, matando as sementes ou inibindo a germinação.

Aos 7 dias após a semeadura das sementes, podemos observar que o fungicida fluazinam + tiofanato metílico apresentou um percentual superior na germinação quando comparado com a testemunha inoculada e os demais tratamentos químicos.

Outro fator a ser observado é que não houve diferença estatística entre a testemunha sadia com os demais tratamentos que receberam produtos químicos aos 14 e 21 DAS, o que nos implica dizer que o tratamento químico foi eficaz no controle do fungo, possibilitando uma condição favorável a germinação e emergência da planta.

Segundo Juliatti (2011), também avaliando percentual de emergência de soja, verificou que o fungicida fluazinam + tiofanato metílico apresentou maior percentual de emergência, aos 8 e 15 dias após semeadura. Sendo assim, esse fungicida pode proporcionar um maior arranque inicial das plântulas, saindo assim da condição heterotrófica, ou seja, que utiliza as reservas do embrião, passando a realizar fotossíntese mais cedo, tornando-se autotrófica e, assim, tendo condições para se tornar uma planta com bom vigor sem que seu desenvolvimento seja afetado pelo fungo no solo.

Ribeiro (2010), também avaliando a mesma variável, não encontrou diferença estatística entre os fungicidas ao avaliar a emergência aos 28 dias. Todavia, não foi avaliado as emergências iniciais, o que é de sua importância para as plantas um bom arranque inicial e não apenas a porcentagem de germinação final.

Para a variável comprimento de parte aérea (expresso em centímetros), não houve diferença estatística entre os tratamentos, uma vez que uma planta conseguiu emergir, não estando contaminada por algum organismos patogênico ou com danos abióticos, ela conseguirá crescer e desenvolver-se normalmente (Tabela 4). O mesmo raciocínio vale para o comprimento de raiz, também expressa em centímetros (Tabela 5).

Tabela 4: Comprimento de parte aérea (CPA)

Tratamentos	Dose g i.a./100 kg sem	CPA
1-Testemunha sadia	-----	26,22 A
2-Testemunha inoculada	-----	26,45 A
3-fipronil+piraclostrobina+tiof. Metílico	50 + 5+ 45	25,08 A
4-carbendazim	50	25,65 A
5-carboxina+tiram	60	25,35 A
6-fludioxonil+metalaxil	2,5 + 1,0	24,60 A
7-fluazinam+tiof. metílico	10,5 + 70	26,65 A
C.V. (%)		5,59

Média seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

Ribeiro (2010) também avaliando altura de plantas de soja não encontrou diferença significativa entre os tratamentos com diferentes fungicidas.

Juliatti (2011), entretanto, verificou em seus trabalhos que o fungicida fluazinam + tiofanato metílico apresentou maior altura de plantas de soja quando comparado com os demais.

Tabela 5: Comprimento de raiz (CRA)

Tratamentos	Dose g i.a./100 kg sem	CRA
1-Testemunha sadia	-----	21,03 A
2-Testemunha inoculada	-----	19,28 A
3-fipronil+piraclostrobina+tiof. Metílico	50 + 5+ 45	18,55 A
4-carbendazim	50	18,80 A
5-carboxina+tiram	60	19,55 A
6-fludioxonil+metalaxil	2,5 + 1,0	20,88 A
7-fluazinam+tiof. metílico	10,5 + 70	21,43 A
C.V. (%)		9,58

Média seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

Juliatti (2011) constatou em seus trabalhos que o fungicida fluazinam + tiofanato metílico proporcionou as plantas uma maior massa seca de raízes. Contrastando com os resultados encontrados no trabalho de Campos (2011) que não encontrou diferença significativa entre o peso seco de raiz.

Sabe-se da existência de diferenças entre cultivares de soja quanto à reação a *S. sclerotiorum* e, por isso, têm sido avaliadas no campo, casa de vegetação e laboratório, sendo observadas respostas que variam de elevada resistência à completa suscetibilidade (HOMECHIN, 1983; BOLAND e HALL, 1987; SILVA e MACHANDO, 1989; WEGULO et al., 1998; CHAVES et al., 1996)

É importante salientar que para os trabalhos citados e o presente trabalho realizado as cultivares de soja utilizadas foram diferentes, o que provavelmente interferiu nas diferenças de resultados apresentados, uma vez que cada cultivar possui uma tolerância diferente ao fungo.

A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos pela pesagem de matéria seca. A matéria seca pode ser utilizada como um método indireto para estimar o vigor de plantas, entretanto, vale ressaltar que ainda hoje não existe um teste padronizado para se estimar o vigor de plantas.

Tabela 6: Matéria seca (MS), em gramas.

Tratamentos	Dose g i.a./100 kg sem	MS
1-Testemunha sadia	-----	2,72 A
2-Testemunha inoculada	-----	3,16 A
3-fipronil+piraclostrobina+tiof. Metílico	50 + 5+ 45	2,71 A
4-carbendazim	50	2,99 A
5-carboxina+tiram	60	2,82 A
6-fludioxonil+metalaxil	2,5 + 1,0	2,78 A
7-fluazinam+tiof. metílico	10,5 + 70	3,38 A
C.V. (%)		10,79

Média seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

Para a variável matéria seca, não foi encontrado diferença significativa entre os tratamentos. Entretanto esperava-se que a testemunha inoculada apresentasse uma menor matéria seca, já que plantas inoculadas ou danificadas com o fungo deveriam ter apresentado menor vigor.

O resultado pode ser justificado, uma vez que as plantas coletadas não apresentavam sintomas ou sinais do patógeno. Uma vez que na coleta de plantas para comprimento de parte aérea e raiz e conseqüentemente realização do peso de matéria seca, as plantas que apresentaram os sinais ou sintomas do fungo já tinha morrido, sendo assim não foram selecionadas e por isso essas variáveis não apresentaram diferença significativa.

Em vista disso, as plantas selecionadas, das poucas que germinaram, cresceram vigorosas e apresentaram resultados similares ao dos demais tratamentos.

Ribeiro (2010), avaliando matéria seca de plantas de soja, também não constatou diferença significativa entre os tratamentos com fungicidas e a testemunha sadia. Tal fato também pode ser observado nesse trabalho, o que nos infere dizer que os tratamentos de sementes com fungicidas possibilitam as plantas, que conseguirem germinar e emergir, uma boa condição de vigor.

Para avaliar a eficácia de um fungicida no controle do patógeno, foi necessário instalar o teste em condições ideais para o desenvolvimento do fungo. Os resultados apresentados (Tabela 7) mostra o percentual de incidência de *S. sclerotiorum* aos 21 dias, feitos em “blotter test” em condições ideais para o fungo (sala climatizada).

Tabela 7: Percentual de incidência de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de soja, após o tratamento das sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dose g i.a./100 kg sem	Incidência do patógeno
1-Testemunha sadia	-----	0,00 A
2-Testemunha inoculada	-----	23,00 D
3-fipronil+piraclostrobina+tiof. Metílico	50 + 5+ 45	1,67 A
4-carbendazim	50	3,33 B
5-carboxina+tiram	60	6,00 C
6-fludioxonil+metalaxil	2,5 + 1,0	3,33 B
7-fluazinam+tiof. metílico	10,5 + 70	0,33 A
C.V. (%)		21,09

Média seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott- knott a 5% de probabilidade.

Como já era esperado a testemunha sadia não apresentou incidência do fungo, já que não foi inoculada. E dois fungicidas, fluazinam + tiofanato metílico e fipronil + piraclostrobina + tiofanato metílico apresentaram controle satisfatório do fungo quando colocados em ambiente ideal para o desenvolvimento do fungo, o que nos infere a dizer que até os 21 dias ambos os tratamentos inibiram de modo satisfatório o desenvolvimento do patógeno, quando comparado com a testemunha inoculada.

Juliatti (2011) também verificou em seu trabalho uma maior eficiência do fungicida fluazinam + tiofanato metílico no controle de *Sclerotinia sclerotiorum*. Confirmando o dado encontrado no trabalho.

5 CONCLUSÕES

Os diferentes fungicidas apresentaram bons resultados no controle do patógeno (*Sclerotinia sclerotiorum*) em sementes de soja nos testes de casa de vegetação, feitos em bandejas de areia. Justificando assim o uso crescente de fungicidas no tratamento de sementes pelos sojicultores, por ser uma prática considerada de baixo custo e fácil manuseio, garantindo assim menos danos com fungos de solo e bons estandes.

Para o índice de velocidade de emergência, número de plântulas emergidas aos 14 e 21 DAS os fungicidas apresentaram respostas satisfatória quando comparados com a testemunha inoculada, todavia não houve diferença estatística entre os fungicidas. Já para comprimento de parte aérea, comprimento de raiz e peso de matéria seca não houve diferença estatística entre os tratamentos.

Os ensaios de 'blotter' mostraram que os fungicidas fluazinam + tiofanato metílico e fipronil + piraclostrobina + tiofanato metílico se destacaram no controle do fungo em condições ideais de crescimento.

REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. San Diego: Academic Phytopathological Society, 4.ed. 1997. 635p.
- BARROS, R. Tecnologia de produção de soja e milho 2011/2012. Doenças na cultura da soja. Disponível em: <http://www.fundacaoms.org.br/uploads/publicacoes/09%20-%20doencas%20da%20cultura%20da%20soja_605429476.pdf> . Acesso em: 13 fev. 2013.
- BALARDIN, R. S. **Doenças da soja**. Santa Maria: Ed. do Autor, p.100, 2002.
- BARDIN, S. D.; HUANG, H. C. Research on biology and control of *Sclerotinia* diseases in Canada. **Journal Plant Pathology**, Bari, v.23, n.1, p. 88-98, 2001.
- BARROCAS, E. N.; MACHADO, J. C. Introdução a patologia de sementes e testes convencionais de sanidade de sementes para a detecção de fungos fitopatogênicos. Informativo ABRATES, vol. 20, nº.3, 2010. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/portal/images/stories/informativos/v20n3/minicurso05.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2013.
- BLACK, R. J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectiva. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). **Soja: tecnologia de produção II**. Piracicaba: ESALQ, p.1- 18, 2000.
- BOLAND, G.J.; HALL, R.; Evaluating soybean cultivars for resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* under field conditions. **Plant Disease** 71:934-936, 1987.
- BOLAND, G. J. Index of plant hosts of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal Plant Pathology**, Ottawa, v.16, n.1, p. 93-108, 1994.
- BONETTI, L. P. Distribuição da soja no mundo: origem, história e distribuição. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.). **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, p. 1-6, 1981.
- CHAVES, G. M. Estudo sobre *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. **Experientiae**, Viçosa, v.4, n.2, p. 69-133, 1964.
- CHAVES, M.S.; MARTINELLI, J.A.; LOCH, L.C. Uso de micélio seco de *Sclerotinia sclerotiorum* como método de inoculação e avaliação da resistência de cultivares de soja. **Summa Phytopathologica**, 22:221-224, 1996.
- CLARKSON, J.; WHIPPS, J. Control of sclerotial pathogens in horticultures. **Pesticide outlook**, United Kingdom, v.13, n.1, p.97-101, 2002.
- COLEY-SMITH, J. R.; COOKE, R. C.; Survival and germination of fungal sclerotia. 18, Palo Alto. California.1971. 9: 65-92.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira. Quarto levantamento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_01_09_17_44_20_boletim_graos_janeiro_2013.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2013.
- COSTA NETO, P. R. & ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v.23, p. 4, 2000.

DANIELSON, G.A.; NELSON, B.D.; HELMS, T.C. Effect of Sclerotinia stem rot on yield of soybean inoculated at different growth stages. **Plant Disease**, v.88, p.297-300, 2004.

DALL'AGNOL, A., ROESSING, A. C., LAZZARO, O, J. J., HIRAKURI, M. H., OLIVEIRA, A. B.: O complexo agroindustrial da soja brasileira, Circular técnica 43, Embrapa soja, Santa Maria, Londrina, PR, 2007.

EMBRAPA SOJA. Rede de pesquisa busca manejo para mofo branco em soja. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2011/novembro/3a-semana/rede-de-pesquisa-busca-manejo-para-mofo-branco-em-soja/>>. Acesso em: 14 fev. 2013.

EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/tecnologia.htm>>. Acesso em: 14 fev. 2013.

FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005, cap.6, p.27-33.

FREITAS, M.C.M. A Cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/a%20cultura%20da%20soja.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2013.

GLAT, D. Dez razões para nos respeitarem. **Agro DBO**. N. 40; 2012.

FURLAN S.H. Manejo de mofo branco na cultura da soja. Instituto biológico, 2009. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=111>. Acesso em: 11 fev. 2013.

HARIKRISHNAN, R.; DEL RÍO, L.E. Influence of temperature, relative humidity, ascospore concentration, and length of drying of colonized dry bean flowers on white mold development. **Plant Disease**, v.90, p.946-950, 2006.

HAWKSWORTH, D. L. et al. **Dictionary of the fungi**. 8 ed. Wallingford: CAB Internacional, 1995, 616p.

HENNING, A.A. et al. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1991. 4p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 49).

HENNING, A. A. et al. **Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas na safra 2010/2011, ano de “La Niña”**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 8 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 82).

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; et al. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Circular Técnica EMBRAPA-CNPSo, n.30, p.1-70, 2000.

HOMECHIN, M. Reação de cultivares comerciais de soja a *Sclerotinia sclerotiorum*. **Fitopatologia Brasileira** 8:559, 1983. (Resumo)

IHARA, Mofo Branco em soja: danos causados e alternativas para o manejo da doença. Disponível em: <<http://www.ihara.com.br/sala-de-imprensa/press-release/mofo-branco-em-soja-danos-causados-e-alternativas-para-o/3257/>>. Acesso em: 10 fev. 2013.

KOHN, L. Delimitation of the economically important plant pathogenic *Sclerotinia* species. **Phytopathology**, St. Paul, v.69, n.8, p. 881-886, 1979.

JULIATTI, F.; POLIZEL, A. C.; JULIATTI, F. C.; **Manejo integrado de doenças na cultura da soja**. Uberlândia: Composer, 2004, 327 p.

JULIATTI, F.C.; JULIATTI, F.C. Patógenos: um desafio à qualidade sanitária da semente. Disponível em: <<http://www.ihara.com.br/noticias/artigo/patogenos-um-desafio-a-qualidade-sanitaria-da-semente/2062/>>. Acesso em: 7 fev. 2013.

JULIATTI, F.C. Mofo branco em soja: danos causados e alternativas para o manejo da doença. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=26443&secao=Sanidade%20Vegetal>>. Acesso em: 7 fev. 2013.

JUNIOR, M. L. Mofo branco. Boletim **Passarela da soja**. Março, 2010 - Ano 02 - Nº 02

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

LEITE, R. M. V. B. C. Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja. **Comunicado Técnico**. Londrina, Março, 2005.

MACHADO, J.C. **Tratamento de Sementes no Controle de Doenças**. Editora UFLA, UFLA, Lavras-MG, 2000. 134 p.

NASSER, L. C. B.; NAPOLEÃO, R.; CARVAJAL, R. A. Mofo branco – cuidado com a semente. **Revista Cultivar**, 1999. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=22>>. Acesso em: 13 fev. 2013.

NETO, J. B. F; HENNING, A. A.; YORINORI, J. T. **Caracterização dos problemas de fitotoxicidade de plântulas de soja devido ao tratamento de sementes com fungicida Rhodiauram 500 SC, na safra 2000/01**. Embrapa, 2000. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/memoriatecnica/doc/doc149.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2013.

NIDERA, Podridão na haste ou mofo branco na cultura da soja causada por *Sclerotinia sclerotiorum* (lib.) de Bary. Disponível em: <http://www.niderasementes.com.br/upload/documentos/Mofo_Branco_262109104338192.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2013.

OLIVEIRA, V. M. et al. Eficiência de fungicidas no controle da incidência e severidade do mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), na cultura da soja. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/Eficiencia%20de%20fungicidas.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2013.

PAVAN, M. A.; KRAUSE-SAKATE, R.; KUROZAWA, C. Doenças da alface (*Lactuca sativa*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN

PRANDO, M. Mofo branco: plantio de soja merece atenção ao avanço do patógeno. Disponível em:

<<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=25646&secao=Sanidade%20Vegetal>>. Acesso em: 13 fev. 2013.

PHILIPS, A. J. L. **Carpogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Phytophylactica*, 1987.**

PURDY, L. H. *Sclerotinia sclerotiorum*: history, diseases and symptomatology, host range, geographic distribution, and impact. **Phytopathology**, St. Paul, v.69, n.8, p. 875-880, 1979.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011. São Pedro. Embrapa: livro de resumos expandidos. 2011.

RIBEIRO, S. G. S. P. Tratamento de sementes de soja para controle de *Sclerotinia sclerotiorum*. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade de Lavras –MG. Lavras.

ROCHA, R. P. Manejo da podridão de *Sclerotinia (Sclerotinia sclerotiorum)* e míldio (*Bremia lactucae*) na cultura da alface. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual de Ponta Grossa – PR. Disponível em: <http://bicen-tede.uepg.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=47>. Acesso em: 17 fev. 2013.

SILVA, S.M.; MACHADO, J.C. (1989). Metodologia de inoculação e comportamento de alguns cultivares de soja (*Glycine max* L.), em relação a *Sclerotinia sclerotiorum*. *Fitopatologia Brasileira* 14:118. (Resumo)

SUBBARAO, K. V. Progress toward integrated management of lettuce drop. **Plant Disease**, St. Paul, v.82, n.10, 1998.

VIEIRA, ROGÉRIO F. et al . Fungicidas aplicados via água de irrigação no controle do mofo-branco no feijoeiro e incidência do patógeno na semente. **Fitopatol. bras.**, Brasília, v. 26, n. 4, Dec. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010041582001000400015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 fev. 2013

WEGULO, S.N.; YANG, X.B.; MARTINSON, C.A. Soybean cultivar responses to *Sclerotinia sclerotiorum* in field and controlled environment studies. **Plant Disease** 82:1264-1271, 1998.

WILLETS, H.J.; WONG, J. A. L. **The biology of *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. trifoliorum*, *S. minor* with emphasis on specific nomenclature**. *Botanical Review*.1980. 46 (2): 102-165.