

DAVID DE S. JACCOUD FILHO • LUCIANE HENNEBERG • EDILAINE M. G. GRABICOSKI
Editores Técnicos

MOFO BRANCO

Sclerotinia sclerotiorum



TODAPALAVRA
editora

© 2017 DAVID DE SOUZA JACCOUD FILHO

REVISÃO E SUPERVISÃO EDITORIAL
Hein Leonard Bowles

CAPA, PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO
Dyego Marçal

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Setor de Tratamento de Informação BICEN/UEPG

M695

Mofo branco/ David de S. Jaccoud Filho, Luciane Henneberg,
Edilaine M. G. Grabicoski (ed. téc.). Ponta Grossa : Todapalavra,
2017.

520 p. : il.

ISBN: 978-85-62450-49-5

1. Mofo branco – manejo. 2. Mofo branco - controle 3. Mofo
branco – assistência técnica. 4. Mofo branco – consultoria. I.
Jaccoud Filho, David de S. (ed. téc.). II. Henneberg, Luciane (ed.
téc.). III. Grabicoski, Edilaine M. G. (ed. téc.). IV.T.

CDD: 633.34

Depósito legal na Biblioteca Nacional

ISBN: 978-85-62450-49-5

TODAPALAVRA EDITORA

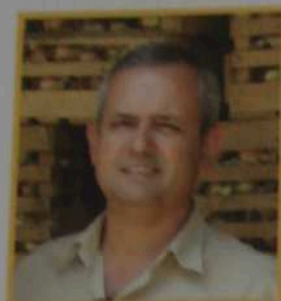
Rua Xavier de Souza, 599

Ponta Grossa – Paraná – 84030-090

Telefones: (42) 3226-2569 / (42) 98424-3225

E-mail: todapalavraeditora@todapalavraeditora.com.br

Site: www.todapalavraeditora.com.br



DAVID DE SOUZA JACCOUD FILHO

Formado em Biologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Engenheiro Agrônomo e Mestre em Fitopatologia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Ph.D. em Fitopatologia pela Universidade de Cambridge, Inglaterra. Professor de Fitopatologia no Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Paraná, desde 1986. Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Doutorado e Mestrado) da UEPG. Coordenador do Grupo de Fitopatologia Aplicada da UEPG.



LUCIANE HENNEBERG

Engenheira Agrônoma formada pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), com mestrado em química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e doutorado pela Universidade Federal de Paraná (UFPR). O doutorado foi desenvolvido na UEPG dentro do projeto "Estudos Epidemiológicos e Bio-Moleculares do Fungo *Sclerotinia sclerotiorum* em Sementes e em Área de produção de soja no Estado do Paraná e seu Potencial de Risco". Atua como pesquisadora do Grupo de Fitopatologia Aplicada da UEPG e trabalha como servidora pública da UEPG.



EDILAINE MAURÍCIA GELINSKI GRABICOSKI

Engenheira Agrônoma, Mestre e Doutora em Agronomia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em Ponta Grossa - PR, com doutorado-sanduiche pelo National Institute of Agricultural Botany (NIAB), Cambridge, Inglaterra. O mestrado e o doutorado foram desenvolvidos dentro do projeto "Estudos Epidemiológicos e Bio-Moleculares do Fungo *Sclerotinia sclerotiorum* em Sementes e em Área de produção de soja no Estado do Paraná e seu Potencial de Risco". Pesquisadora do Grupo de Fitopatologia Aplicada da UEPG. Atualmente é professora de Fitopatologia e Microbiologia no Curso de Graduação em Agronomia e de Patologia de Sementes no Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Mestrado e Doutorado) da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

A Importância da Qualidade Sanitária das Sementes no Controle do Mofo-Branco

PARTE IV

SANIDADE E TRATAMENTO DE SEMENTES

CAPÍTULO 17

A Importância da Qualidade Sanitária das Sementes no Controle do Mofo-Branco

CAPÍTULO 18

Avaliação dos Métodos de Detecção de *Sclerotinia sclerotiorum* em Sementes

CAPÍTULO 19

O Desenvolvimento de Métodos Rápidos para a Detecção de *Sclerotinia sclerotiorum* e Outros Patógenos em Sementes

CAPÍTULO 20

A Transmissibilidade de *Sclerotinia sclerotiorum* através de Sementes

CAPÍTULO 21

Progressos no Tratamento de Sementes para o Manejo e Controle do Mofo-Branco em Soja, Algodão e Feijão

Progressos no Tratamento de Sementes para o Manejo e Controle do Mofo-Branco em Soja, Algodão e Feijão

Augusto César Pereira Goulart

Dentre as doenças de importância econômica que ocorrem nas culturas de soja, algodão e feijão, a maioria é causada por patógenos que podem ser transmitidos pelas sementes (Goulart, 1984; Machado, 2012). Esses microorganismos sobrevivem através das sementes e se disseminam pela lavoura, como focos primários de doenças (Goulart, 2011, 2012a; Henneberg et al., 2011; Yang et al., 1998; Silva et al., 2008).

O mofo-branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, é considerado uma das principais enfermidades nas culturas de soja, algodão e feijão, pelos danos que causa e pela dificuldade de controle (Steadman, 2012; Furlan, 2012; Chitarra, 2012; Meyer et al., 2014).

Este fungo é um dos fitopatógenos mais antigos relacionados a doenças de plantas de alto potencial destrutivo. No Brasil, teve seu primeiro relato em 1921, e ocorre em diversas culturas de importância econômica, tais como soja, algodão, feijão e diversas hortaliças (Henning, 2012). Como fungo polífago, *S. sclerotiorum* ataca mais de 75 famílias, 278 gêneros e 408 espécies vegetais cultivadas, sendo que, desde a década de 90, especialmente nessas culturas, a doença tem ocasionado perdas crescentes em diversas regiões produtoras do país (Sul, Sudeste e Centro-Oeste), que figuram como áreas das maiores produções agrícolas (Jaccoud-Filho et al., 2011; Goulart, 2013). Os danos causados pela doença variam de acordo com os níveis de susceptibilidade das culturas, as condições climáticas e o manejo empregado. O patógeno está presente em todas as principais regiões produtoras de culturas anuais com temperaturas amenas (médias abaixo de 25°C), altitudes acima de 500 a 600 m e alta umidade do solo, onde encontra condições adequadas para promover epidemias da doença (Lobo Junior, 2011).

Este patógeno tem nas sementes a sua principal fonte de inóculo primário da doença. A semente, que pode transmitir o fungo tanto por micélio dormen-

te (interno) quanto por escleródios misturados a ela, tem sido considerada como o principal meio de introdução do patógeno em novas áreas e de reinfestação de locais onde já se faz o manejo do mofo-branco (Machado, 2011; Goulart, 2011; Henning, 2011). A transmissão via micélio dormente é baixíssima (menos de 1%), mas em áreas novas ela tem que ser considerada (Henning, 2012). O fungo, devido à formação de estruturas de resistência (escleródios), é de difícil erradicação após ser introduzido na área, podendo se estabelecer no solo e se manter viável por aproximadamente 14 meses na superfície do solo e por cerca de 36 meses quando enterrado (Reis e Tomazini, 2005).

A falta de cuidados com a semente oriunda de áreas afetadas pelo mofo (utilização de semente caseira ou pirata), sem o devido cuidado com o beneficiamento, contribuiu de forma significativa para a disseminação da doença para as regiões produtoras do Brasil (Henning, 2011, 2012). Estima-se que aproximadamente 23,7% da área de cultivo de soja no Brasil na safra 2012/13 estava infestada por *S. sclerotiorum*, apresentando níveis de redução de produtividade acima de 40% (Meyer et al., 2014).

A Portaria nº 47, de 26 de fevereiro de 2009, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento recomenda que sejam recusados lotes de sementes de soja que apresentam um escleródio. A detecção da presença de uma semente infectada na amostra é preocupante, porque cada semente produz mais que um escleródio, que, por si só, pode produzir 20 apotécios com a capacidade individual de liberar 2.000.000 ascósporos em 10 dias (Steadman, 1983), ou seja, apenas uma semente pode produzir, no mínimo, 2.000.000 focos de infecção. Assim, a detecção do patógeno em sementes constitui um dos pontos importantes para a tomada de decisão a respeito das estratégias de controle a serem utilizadas (Barrocas, 2011; Goulart, 2013; Moraes, 2012; Grabicoski et al., 2012).

As recomendações para o controle do mofo-branco baseiam-se em um sistema integrado de medidas que envolve rotação de culturas, espaçamento entre linhas, o uso de fungicidas pulverizados na parte aérea e em tratamento de sementes, o controle biológico e a utilização de sementes isentas do patógeno, que é a principal maneira de evitar a sua introdução em áreas indenes (Lobo Junior, 2011; Furlan, 2012; Goulart, 2012b; Meyer, 2011). Assim, devem ser utilizadas sementes certificadas, livres de escleródios, e para isso o separador espiral torna-se um equipamento indispensável (Henning, 2011). Entretanto, considerando que nem sempre é possível obter sementes isentas desse patógeno, e tendo em conta também a importância epidemiológica que a semente assume na transmissão de *S. sclerotiorum*, o tratamento de sementes com fungicidas deve ser adotado como medida de segurança para impedir ou retardar a disseminação do fungo nas lavouras, sendo considerado a ferramenta mais econômica e eficaz de contenção do patógeno (Goulart, 2011, 2012b). Segundo Goulart (2012b), os principais objetivos do tratamento de sementes com fungicidas são: erradicar ou reduzir, aos mais baixos níveis possíveis, os fungos presentes nas sementes; proporcionar proteção às sementes e plântulas contra fungos de solo; evitar o desenvolvimento de epidemias no campo; promover uniformidade na germinação e emergência; proporcionar maior sustentabilidade à cultura pela redução de riscos na fase de implantação da lavoura; e promover o estabelecimento inicial da lavoura com uma população ideal de plantas.

Desde o advento da adoção do tratamento de sementes, inúmeros progressos foram obtidos no sentido de maximizar o seu uso para controlar esse patógeno, e com a utilização de princípios ativos mais específicos, menos tóxicos ao ambiente e ao homem, e em doses mais baixas e eficientes.

Considerando o portfólio de fungicidas recomendados para o controle deste patógeno nas culturas de soja, algodão e feijão, pode-se afirmar que o produtor dispõe de excelentes opções para o tratamento de sementes, tradicionalmente realizado por meio de produtos curativos, protetores e/ou sistêmicos (Goulart, 2011, 2012a, 2012b, 2013; Menten et al., 2012). Segundo Goulart (2012b), esses fungicidas, além de controlar eficientemente o inóculo inicial transmitido através da semente infectada, propiciam residual de 12 a 15 dias na proteção da plântula. Atualmente, o tratamento de sementes com dois ou três princípios ativos tem sido a maneira mais eficiente de controle de *S. sclerotiorum* presente nas sementes, com ênfase para os fungicidas do grupo dos benzimidazóis, carboxamidas, algumas estrobilurinas e uma fenilpiridi-

nilamina (Henning, 2011; Menten et al., 2012; Goulart, 2012a). Dentre as misturas fungicidas atualmente disponíveis no mercado, as quais são compostas por ingredientes ativos pertencentes a esses grupos de fungicidas, os melhores resultados no controle de *S. sclerotiorum* presente nas sementes de soja, algodão e feijão têm sido obtidos com fluazinam + tiofanato-metilico, carbendazim + tiram, fludioxonil + mefenoxam + tiabendazol, fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico e sedaxano, nas doses recomendadas pelos fabricantes. O uso de misturas de fungicidas de diferentes modos de ação é a estratégia mais eficiente para aumentar o número de alvos a serem controlados bem como para fazer o manejo da resistência, prolongando o tempo de vida dos ativos.

Atualmente, a agricultura vem experimentando grandes avanços tecnológicos, o que há muito tempo não era possível em função da indisponibilidade dessas tecnologias. As principais mudanças decorrem da incorporação dessas novas tecnologias, e as mais recentes estão relacionadas à indústria de sementes e de fungicidas. Quando se fala em progressos no tratamento de sementes com fungicidas, duas situações apresentam-se como realidade: (i) o tratamento de sementes industrial (TSI) e (ii) o uso de fungicidas com características que vão além da fungitoxicidade.

O tratamento de sementes industrial (TSI) tem amplo potencial de crescimento no Brasil. Considerando a modernização da agricultura, o TSI agrega vantagens relacionadas à diminuição de riscos de ataque de fungos alvos do tratamento de sementes, por garantir uma maior precisão do tratamento. Essa prática caracteriza-se basicamente pela utilização de equipamentos especiais que asseguram cobertura, dose e qualidade das sementes, as quais são tratadas dentro de elevados e seguros padrões de qualidade, para comercialização (Nunes e Baudet, 2012). Segundo estes autores, existem dois sistemas de tecnologias de aplicação em uso no TSI: o sistema de tratamento de bateladas e o de fluxo contínuo. Os dois proporcionam a mesma qualidade de aplicação do fungicida, do pó secante e do polímero, diferindo nos seguintes aspectos: consumo de energia, volume de sementes tratadas, versatilidade de aplicação de vários ativos e performance de produção do tratamento de sementes.

O TSI é realizado por profissionais especializados. Eles operam sistemas altamente sofisticados e computadorizados que permitem o monitoramento de todas as operações envolvidas no processo. Sensores medem em tempo real o fluxo das sementes dentro das tratadoras (quer sejam de batelada ou de fluxo contínuo), requisitando a correspondente quantidade de fungicida, para o que consideram o peso de

mil sementes. Assim, as doses aplicadas são medidas por um sistema muito preciso, que controla de forma cruzada o volume e a massa dos fungicidas (Nunes e Baudet, 2012). Os sistemas de aplicação dos produtos às sementes são compostos por aspersores sofisticados que proporcionam aplicação uniforme em termos de cobertura, distribuição e doses exatas dos ingredientes ativos sobre cada semente, sendo possível determinar a dose exata de fungicida por semente, diferentemente do que ocorre no tratamento "on farm", em que o fungicida é aplicado com base na dose do produto/100 Kg de sementes ou na quantidade de sementes que será usada por hectare, o que dá pouca precisão ao tratamento.

O TSI apresenta uma série de vantagens ao produtor em relação ao tratamento convencional ou "on farm": cobertura uniforme, dose adequada (precisão na quantidade do fungicida), garantia da qualidade das sementes, ausência de contato do produtor com o fungicida, redução do risco de contaminação, padrão de segurança, tratamento de elevada qualidade, valor agregado ao produto (semente) e economia de tempo. Além disso, essa tecnologia em nível industrial reduz o número de pessoas envolvidas com a operação e os possíveis riscos de exposição.

As principais características e benefícios do TSI podem ser observados na tabela a seguir.

Tabela 1. Principais características e benefícios do Tratamento de Sementes Industriais (TSI).

CARACTERÍSTICAS	BENEFÍCIOS
Controle computadorizado de processos.	Garantia de maior qualidade no tratamento.
Tratadoras com alta tecnologia.	Redução de riscos de danos mecânicos (qualidade das sementes).
Sistemas de monitoramento de doses por HPLC - sigla em inglês para Cromatografia Líquida de Alta Eficiência.	Dose correta, eficiência biológica, seletividade e economia.
Pessoal especializado.	Segurança de melhor resultado na operação e qualidade do tratamento de sementes.
Elimina riscos de misturas varietais, peneiras ou de lotes.	Uniformidade de stand e desenvolvimento.
Equipe de SSM (Segurança, Saúde e Meio Ambiente).	Maior segurança na operação, para os operadores e para o meio ambiente.
Sementes comercializadas com tratamento - abre e planta.	Conveniência, redução de mão-de-obra, mais tempo disponível para outras atividades na propriedade.

Os últimos 50 anos experimentaram grandes avanços na tecnologia relacionada aos defensivos agrícolas. Os fungicidas modernos da atualidade pertencem ao grupo daqueles que atuam em um único sítio de ação, diferentemente dos compostos orgânicos e inorgânicos de antigamente, que tinham atuação multi-sítios. A maioria desses fungicidas é absorvida pela planta através das raízes e chega até a parte aérea, apresentando desde translocação translaminar a sistêmica completa. Além disso, os avanços relacionados à formulação e adjuvantes contribuíram ainda mais para o aumento do desempenho desses fungicidas, que vão desde a elevada atividade intrínseca até um efeito duradouro mais pronunciado (long lasting effect), isso a taxas de aplicação (doses) bem mais baixas do que aquelas observadas para os fungicidas mais antigos (30-125 g/ha para DMI's, Qol's e SDHI carboxamidas em comparação com 1000 g/ha para os organometálicos, ditiocarbamatos e fitalimidias).

Até recentemente o uso de fungicidas visava exclusivamente ao controle de fitopatógenos. O surgimento de novas moléculas de fungicidas com características que vão além da fungitoxicidade constitui um outro ponto importante no progresso do tratamento de sementes. Segundo Balardin (2012), esses produtos são capazes de atuar também em rotas metabólicas secundárias, culminando por reduzir o impacto dos patógenos sobre as plantas e, finalmente, levando ao seu controle. Algumas estrobilurinas apresentam estas características, como, por exemplo, a piraclostrobina e alguns fungicidas do grupo das carboxamidas, como o sedaxano (Goulart, 2012a; Balardin, 2012). Dessa forma, produtos com ação exclusiva sobre patógenos tendem a ceder terreno para aqueles cujo efeito ocorre sobre rotas metabólicas secundárias, ou mesmo através do fortalecimento de processos de síntese nas plantas, culminando por reduzir o impacto dos patógenos sobre as plantas e, finalmente, levando ao seu controle (Balardin, 2012).

Nesse contexto, surge o conceito de efeito direto x efeito construído definido por Balardin (2012), relacionado ao modo de ação dessas novas moléculas fungicidas. Assim, além do efeito direto que esses fungicidas apresentam na proteção das sementes contra os patógenos do solo e da própria semente, o qual é caracterizado pela fungitoxicidade inerente ao produto, existe ainda o que pode ser chamado de efeito construído, o qual está diretamente relacionado com a construção radicular da planta, que propicia um escape das raízes dos locais mais superficiais do solo onde se concentram as maiores populações de fungos patogênicos.

Fonte: Nunes e Baudet (2012).

Segundo Venâncio et al. (2004), a utilização de produtos de ação fitotônica tem estimulado pesquisas em diversas áreas da agricultura, dentre as quais se destaca a utilização de fungicidas de efeito fisiológico. Até recentemente o uso de fungicidas visava exclusivamente ao controle de fitopatógenos. Com o lançamento das estrobilurinas e com a evolução deste grupo de produtos químicos, o conceito de controle ganhou novas perspectivas, devido à comprovação de influências diretas advindas da utilização desses produtos em processos fisiológicos de plantas não infectadas (Venâncio et al., 2004). Essa atividade recebeu a denominação de “efeito fisiológico”. Um dos produtos mais promissores é a estrobilurina piraclostrobina, que, além de sua ação fungicida, tem proporcionado um aumento de produtividade, atribuído aos efeitos fisiológicos conhecidos nas fases vegetativa e reprodutiva (Ammermann et al., 2000). Os mais frequentemente mencionados são o efeito verdejante, ou *greening*, a melhoria de fatores estressantes em campo e sob condições controladas, além da regulação hormonal e assimilação de carbono e nitrogênio pela planta. Esse fungicida age inibindo a respiração mitocondrial pelo bloqueio da transferência de elétrons no complexo III da corrente transportadora de elétrons mitocondrial (Ammermann et al., 2000).

Um novo grupo de fungicidas para tratamento de sementes está em desenvolvimento pela indústria: os SDHIs (succinate de-hydrogenase inhibitors, ou inibidores da enzima desidrogenase do succinato). Dentre os produtos pertencentes a este grupo destaca-se o sedaxano, ingrediente ativo pertencente à classe das carboxamidas (Goll et al., 2013). Esse fungicida, desenvolvido especificamente para o tratamento de sementes, já está registrado em diferentes países e em fase de registro para uso em soja no Brasil. O produto possui a capacidade de promover um excelente enraizamento das culturas quando aplicado via tratamento de sementes (Swart, 2011; Goll et al., 2014; Zeun et al., 2013). Os motivos que levam a esse incremento na capacidade de enraizamento ainda estão em estudo, mas uma das hipóteses mais aceitas é a possibilidade de o sedaxano atuar em rotas metabólicas secundárias, conferindo às plantas, além do poder fungicida intrínseco à sua molécula, algum efeito secundário sobre sua fisiologia, atuando como um estimulante do enraizamento (Barchietto et al., 2012). Como se sabe, existem diferentes substâncias capazes de estimular o processo de desenvolvimento radicular das plantas, algumas através de efeitos hormonais, outras por meio de um fenômeno denominado bioativação.

Assim, o tratamento de sementes já é uma realidade como alternativa para promover maior desenvolvimento radicular, aumento do vigor da plântula e proteção da parte aérea contra doenças.

Referências bibliográficas

- Ammermann, E.; Lorenz, G.; Schelberger, K.; Mueller, B.; Kirstgen, R.; Sauter, H. BAS 500 F - the new broad spectrum strobilurin fungicide. **BCPC Conference, Pests & Diseases**, p. 541-548, 2000.
- Balardin, R. S. Proteção adicional - efeito aditivo. **Caderno Técnico da Revista Cultivar**, n. 152, p. 3-10, 2012.
- Barchietto, T.; Prévot, C.; Rambach, O.; Petit, M.; Seng, J.-M.; Schlatter, C. Sedaxane: towards a new concept in plant protection? **Phytoma: la défense des végétaux**, Paris, n. 653, 2012.
- Barrocas, E. N. Métodos de detecção de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes. In: XI Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 2011, Natal. Resumos de palestras. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 3, p. 15, 2011.
- Chitarra, L. Situação atual e perspectivas do “Mofo-branco” na cultura do algodão. In: Encontro Internacional de Mofo-branco, 2012, Ponta Grossa. Globalizando o problema, fundamentando soluções: **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2012. p. 32.
- Furlan, S. H. Controle do Mofo-branco em feijoeiro. In: Encontro Internacional de Mofo-branco, 2012, Ponta Grossa. Globalizando o problema, fundamentando soluções: **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2012. p. 28-31.
- Goll, M. B.; Schade-Schütze, A.; Swart, G.; Oostendorp, M.; Schott, J. J.; Jaser, B.; Felsenstein, F. G. Survey on the prevalence of *Rhizoctonia* spp. in European soils and determination of the baseline sensitivity towards sedaxane. **Plant Pathology**, Oxford, v. 63, n. 1, p. 148-154, 2014.
- Goulart, A. C. P. Avaliação do nível de ocorrência e efeitos de *Phomopsis* sp. e *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Dissertação (Mestrado) - Lavras, ESAL, 1984. 80 p.

- Goulart, A. C. P. Tratamento químico de sementes visando o controle de *Sclerotinia sclerotiorum*. In: XI Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 2011, Natal. Resumos de palestras. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 3, p. 17, 2011.
- Goulart, A. C. P. Progressos no tratamento de sementes no manejo e controle do "Mofo-branco". In: Encontro Internacional de Mofo-branco, 2012, Ponta Grossa. Globalizando o problema, fundamentando soluções: **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2012a. p. 41-42.
- Goulart, A. C. P. Soja - proteção preventiva. **Revista Cultivar**, ano XIV, n. 160, p. 36-38, 2012b.
- Goulart, A. C. P. Algodão - detecção e controle. **Revista Cultivar**, ano XV, n. 174. p. 36-38, 2013.
- Grabicoski, E. M. G.; Jaccoud-Filho, D. de S.; Pileggi, M. Desenvolvimento de métodos rápidos para a detecção de patógenos em sementes - método rápido de detecção de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de soja. In: Encontro Internacional de Mofo-branco, 2012, Ponta Grossa. Globalizando o problema, fundamentando soluções: **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2012. p. 49.
- Henneberg, L.; Jaccoud-Filho, D. de S.; Grzybowski, C. R. S.; Panobianco, M. Importância da detecção de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de soja. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 3. p. 41-46, 2011.
- Henning, A. A. Importância da colheita, beneficiamento e tratamento com fungicidas na sanidade de sementes e transmissão do Mofo-branco. In: XI Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 2011, Natal. Resumos de palestras. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 3, p. 16, 2011.
- Henning, A. A. Visão histórica, progressos e perspectivas no manejo e controle do Mofo-branco. In: Encontro Internacional de Mofo-branco, 2012, Ponta Grossa. Globalizando o problema, fundamentando soluções: **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2012. p. 16-17.
- Jaccoud-Filho, D. de S.; Henneberg, L.; Grabicoski, E. M. G.; Vrisman, C. M.; Pierre, M. L. C.; Sartori, F. F.; Cantele, M. Importância do Mofo-branco para a agricultura brasileira. In: XI Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 2011, Natal. Resumos de palestras. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 3, p. 13, 2011.
- Lobo Junior, M. Tratamento biológico de sementes visando o controle de *Sclerotinia sclerotiorum*. In: XI Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 2011, Natal. Resumos de palestras. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 3, p. 16, 2011.
- Machado, J. C. Papel do inóculo de sementes na ocorrência e severidade do Mofo-branco. In: XI Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 2011, Natal. Resumos de palestras. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 3, p. 14, 2011.
- Machado, J. C. Importance of the seed health quality in the control of white mold diseases. In: Encontro Internacional de Mofo-branco, 2012, Ponta Grossa. Globalizando o problema, fundamentando soluções: **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2012. p. 41.
- Menten, J. O. M.; Calaça, H. A.; Kreycki, P. Situação atual e perspectivas do uso de produtos químicos no manejo do Mofo-branco. In: Encontro Internacional de Mofo-branco, 2012, Ponta Grossa. Globalizando o problema, fundamentando soluções: **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2012. p. 42-43.
- Meyer, M. C. Manejo de *Sclerotinia sclerotiorum* para a sustentabilidade da produção. In: XI Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 2011, Natal. Resumos de palestras. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 3, p. 15, 2011.
- Meyer, M. C.; Campos, H. D.; Godoy, C. V.; Utimada, C. M. **Ensaio cooperativos de controle químico de Mofo-branco na cultura da soja: safras 2009 a 2012.** Maurício Conrado Meyer [et al.] editores técnicos. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 100 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.345).
- Moraes, M. H. D. Avaliação dos métodos de detecção de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes. In: Encontro Internacional de Mofo-branco, 2012, Ponta Grossa. Globalizando o problema, fundamentando soluções: **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2012. p. 48.
- Nunes, J. C. S.; Baudet, L. Tratamento de sementes industrial. **Caderno Técnico da Revista Cultivar**, n. 151, p. 3-10, 2012.
- Reis, E. M.; Tomazini, S. L. Viabilidade de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*, no campo, em duas profundidades do solo. **Summa Phytopathologica**, v. 31, n. 1, p. 97-99, 2005.

Silva, G. C.; Gomes, D. P.; Kronka, A. Z.; Moraes, M. H. Qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do estado de Goiás. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 1, p. 29-34, 2008.

Steadman, J. R. White mold - a serious yield limiting disease of bean. **Plant Disease**, v. 67, p. 346-350, 1983.

Steadman, J. R. *Sclerotinia sclerotiorum* as a pathogen on soybean and dry bean - current status of management and control options. In: Encontro Internacional de Mofo-branco, 2012, Ponta Grossa. Globalizando o problema, fundamentando soluções: **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2012. p. 16.

Swart, G. M. **Root health - the key to improving yield**. Basel: Singenta Crop Protection, 2011. 11 p.

Venancio, W. S.; Rodrigues, M. A. T.; Begliomini, E.; Souza, N. L. Efeitos fisiológicos de fungicidas sobre plantas, 1. Efeitos fisiológicos do fungicida pyraclostrobin. In: Luz, W. C. (Ed.). **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 12. p. 317-341, 2004.

Yang, X. B.; Workeneh, F.; Lundeen, P. First report of sclerotium production by *Sclerotinia sclerotiorum* in soil on infected soybean seeds. **Plant Disease**, v. 82, p. 264, 1998.

Zeun, R.; Scalliet, G.; Oostendorp, M. Biological activity of sedaxane - a novel broad-spectrum fungicide for seed treatment. **Pest Management Science**, Sussex, v. 69, n. 4, p. 527-534, 2013.