

Manejo de mofo branco: Deu branco

Marcos Augusto de Freitas. & Luiz Carlos B. Nasser

Dentre as principais espécies cultivadas no Brasil Central, podem-se destacar as culturas da soja (*Glycines max* Merrill), do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), tanto irrigado quanto de sequeiro, e do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) as quais são suscetíveis ao fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, causador da doença denominada mofo branco.

O mofo branco é considerado um dos principais problemas em feijoeiro cultivado sob pivô central, durante o inverno. As perdas variam de 30 a 60%, mas podem atingir 100%, sendo o número de sementes por planta e o peso de sementes, os componentes de rendimento mais afetados.

Sclerotinia sclerotiorum, pode ser considerado um sério problema, para as culturas da soja e algodão, cultivadas no verão, em áreas com histórico da doença e que apresentem uma grande quantidade de inóculo. Caso contrário, essa doença torna-se de importância secundária para essas culturas, mas pode ser problema para a cultura subsequente, principalmente, se no planejamento anual da safra de inverno estiverem presentes culturas suscetíveis a esse fitopatógeno.

Para que controle do mofo branco seja efetivo, o manejo da cultura, da água de irrigação, do solo, da cobertura morta e de herbicidas devem ser adotados de forma integrada. Além disso, a correta utilização de fungicidas na dosagem, época e formas adequadas de aplicação são práticas importantes na condução da cultura. Pois, as plantas de feijão devem estar protegidas, principalmente na época do florescimento, uma vez que as flores servem de fonte de energia para germinação dos ascósporos e consequentemente, infecções primárias.

A utilização de herbicidas, prática comum no controle de plantas daninhas nas culturas de soja, feijão e algodão também é um outro aspecto que deve ser considerado no manejo. O controle de plantas daninhas é justificado pela redução na competição por água, luz e nutrientes. Segundo Rodrigues & Almeida (Guia de herbicidas, 3 ed. Londrina, 1995), a intensidade dessa competição depende da espécie, densidade de semeadura, fertilidade do solo, disponibilidade de água e hábito de crescimento da planta.

Reichard *et al.* (Plant Disease 81: 787-790, 1997) demonstraram que alguns herbicidas são capazes de suprimir e outros são capazes de potencializar a severidade da podridão do caule em plântulas de alfafa, causada por *S. sclerotiorum*. Na presença de atrazine, simazine ou metribuzim, esclerócios de *S. sclerotiorum*, raramente desenvolvem apotécios (estrutura reprodutiva de *S. sclerotiorum*) e quando desenvolve, esses são anormais e não produzem ascósporos (Casale & Hart, Phytopathology 76: 980-984, 1986; Radke & Grau, Plant Disease 70: 19-23, 1986). Segundo Altman & Campbell (Annual Review of Phytopathology 15:361-385.1977), a toxicidade direta do herbicida ao fitopatógeno ou a alteração do metabolismo da planta pelo herbicida, pode resultar na diminuição da severidade da doença. No Brasil, Amaral *et al.* (Fitopatologia Brasileira 23: 221, 1998) utilizaram herbicidas para tratamento de esclerócios. Esses autores verificaram o herbicida paraquat inibiu em 100% o desenvolvimento de apotécios no solo. De forma contrária, a ação dos herbicidas glifosate, trifluralin e fomesafen estimularam a formação de apotécios.

O manejo da palhada, a queima e/ou utilização de resíduos da cultura remanescente, utilizados pelos produtores, são também aspectos pouco abordados em estudos realizados para o controle do mofo branco. Sabe-se que a manutenção da palhada sobre o solo, reduz a germinação de esclerócios, conseqüentemente, diminui a quantidade de apotécios de *S. sclerotiorum* nas lavouras.

Nesta publicação procurou-se abordar alguns elementos que possam elucidar dúvidas que possam auxiliar os produtores no controle do mofo branco em lavouras de soja, feijão e algodão. As conclusões, no final, foram baseadas em resultados de pesquisa realizadas pelos autores.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS NA GERMINAÇÃO DE ESCLERÓCIOS DE *Sclerotinia sclerotiorum*

Os fungicidas e as respectivas dosagens que constituíram os tratamentos empregados nesse ensaio estão listados na Tabela 1 e os produtos alternativos na Tabela 2. Como testemunha, utilizou-se apenas água. Para a diluição e a aplicação desses produtos, simulou-se a fungigação via pivô central e foi utilizada uma lâmina d'água equivalente a 50.000 l/ha. Os tratamentos foram aplicados em duas épocas: no dia de incubação dos esclerócios (PI) e aos 35 dias após a incubação (PII). Avaliou-se a porcentagem de esclerócios germinados aos 70 dias após a incubação.

Tabela 1 – Fungicidas utilizados no ensaio

INGREDIENTE ATIVO	PRODUTO COMERCIAL	INGREDIENTE ATIVO (g/ha)
procimidone	1000	500
fluazinan	1000	500
benomil	2000	1000
procimidone + chlorothalonil	500 + 1000	250 + 500
procimidone + thiofanato metílico	500 + 500	250 + 350
procimidone + benomil	500 + 500	250 + 250
fluazinan + thiofanato metílico	500 + 500	250 + 350
fluazinan + benomil	500 + 500	250 + 250

Tabela 2 – Produtos alternativos utilizados para aplicação na água de irrigação* e como pó na superfície do solo**

PRODUTO	TIPO DE COMPOSTO	DOSAGEM (Kg/ha)
microton 1*	montmorilonita	250
microton 2*	montmorilonita	500
microton 3*	montmorilonita	1000
bokashi 1**	composto bioativo	250
bokashi 2**	composto bioativo	500
bokashi 3**	composto bioativo	1000

Os melhores tratamentos para inibição da germinação de esclerócios foram fluazinam + thiofanato metílico, fluazinam, benomil, fluazinam + benomil, procimidone e procimidone + benomil, aplicados via água de irrigação, 35 dias após a incubação dos esclerócios (Figura 1).

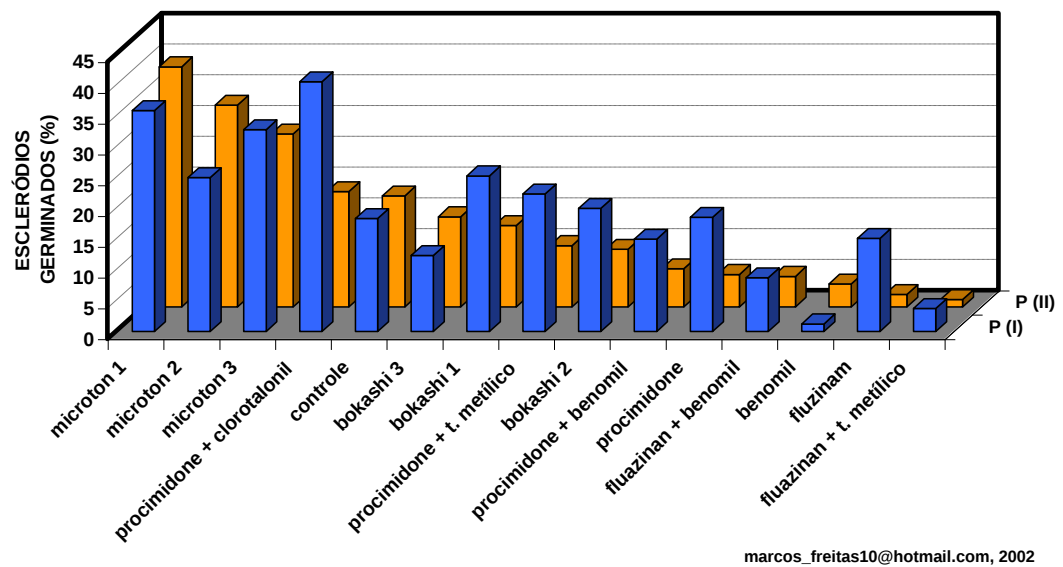


Figura 1– Porcentagem de germinação de esclerócios de *Sclerotinia sclerotiorum* aos 70 dias após a incubação, com tratamento fungicida: (PI) no dia de incubação e (PII) aos 35 dias após incubação.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS NA GERMINAÇÃO DE ESCLERÓCIOS DE *Sclerotinia sclerotiorum*

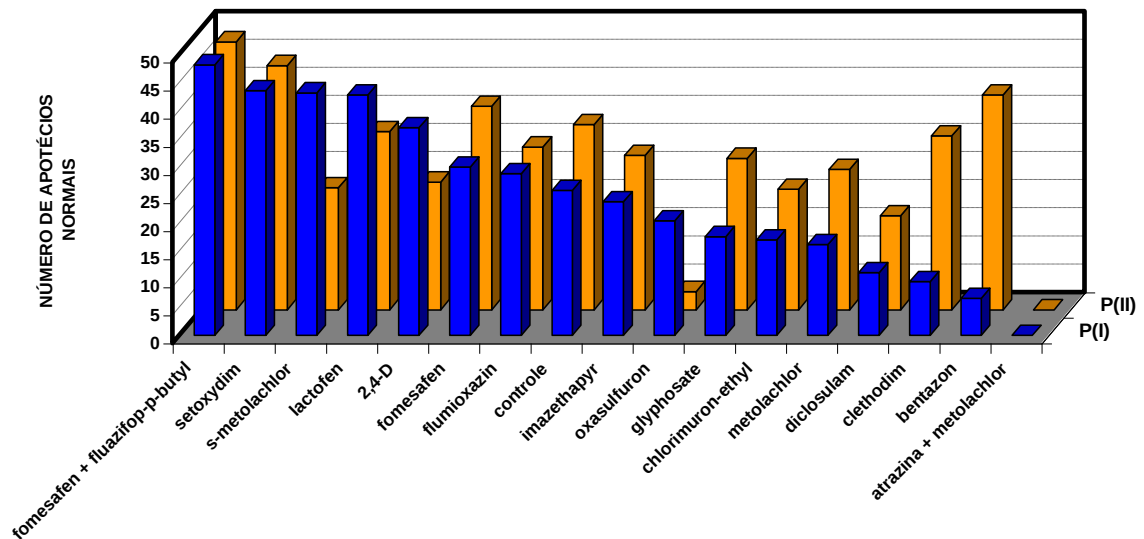
Para avaliar o efeito de herbicidas na germinação carpogênica de esclerócios de *S. sclerotiorum* foram realizados 2 ensaios: (PI) pulverização dos herbicidas no dia da incubação dos esclerócios; e (PII) pulverização dos herbicidas aos 23 dias após a incubação dos esclerócios, simulando a aplicação de herbicidas no campo. Foram utilizados 16 herbicidas (tabela 3), nas dosagens recomendadas pelo fabricante, com volume de calda de 200 l/ha e a testemunha pulverizada com água.

Tabela 3 – Herbicidas utilizados na pulverização de esclerócios de *Sclerotinia sclerotiorum*

Ingrediente ativo	Dosagem	Dosagem	Grupo Químico
	p.c. g/ha	i.a. g/ha	
s-metolachlor	1200	1098	Acetanilidas
oxasulfuron	60	45	Sulfoniluréias
diclosulam	42	35,28	Triazolopirimidina
lactofen	500	120	Difenil-éteres
chlorimuron-ethyl	40	10	Sulfoniluréias
flumioxazin	40	20	Ftalimida
fomesafen	400	100	Difenil-éteres
fomesafen + fluazifop-p-butyl	400	100 + 80	Difenil-éteres + Aril oxi-finoxi-propionato
atrazina + metolachlor	1000	370 + 290	Triazinas + Acetanilidas
bentazon	800	384	Tiodiazinas
metolachlor	1000	960	Acetanilidas
imazethapyr	800	80	Imidazolinonas
setoxydim	1000	184	Hidroxi-ciclo-hexeno (Ciclohexanodiona)
clethodim	300	72	Ciclohexanodiona
2,4-D	800	220	Fenoxiacéticos
glyphosate	2000	720	Derivado de glicina

Os herbicidas empregados no tratamento dos esclerócios de *S. sclerotiorum* apresentaram efeitos distintos (Figura 2). A mistura comercial dos herbicidas atrazina + metolachlor inibiram completamente a formação de apotécios normais. Os herbicidas diclosulam e oxasulfuron inibiram parcialmente a formação de apotécios normais. Quando os esclerócios foram tratados com os herbicidas fomesafen + fluazifop –p- butyl, setoxydim e lactofen, houve uma tendência em produzir maior número de apotécios

normais. Já o herbicida metolachlor apresentou grande variação quanto à indução à formação de apotécios normais.



marcos_freitas10@hotmail.com, 2002

Figura 2 – Número médio de apotécios normais formados por tratamento, aos 50 dias após a incubação, pela pulverização dos esclerócios com herbicidas: (I) no dia de incubação e (II) aos 23 dias após a incubação.

EFEITO DA QUEIMADA NA VIABILIDADE DE ESCLERÓCIOS DE *Sclerotinia sclerotiorum*

É recomendável queimar a palhada para a implantação de lavoura de feijão? Para respondermos essa questão, esclerócios de *S. sclerotiorum* foram submetidos à queima, sob diferentes quantidades de palhada de *Brachiaria* sp. (figura 3), cujos esclerócios estavam na superfície do solo ou enterrados a diferentes profundidades. Posteriormente, determinou-se a viabilidade desses esclerócios em meio de cultura BDA (batata, dextrose, ágar).

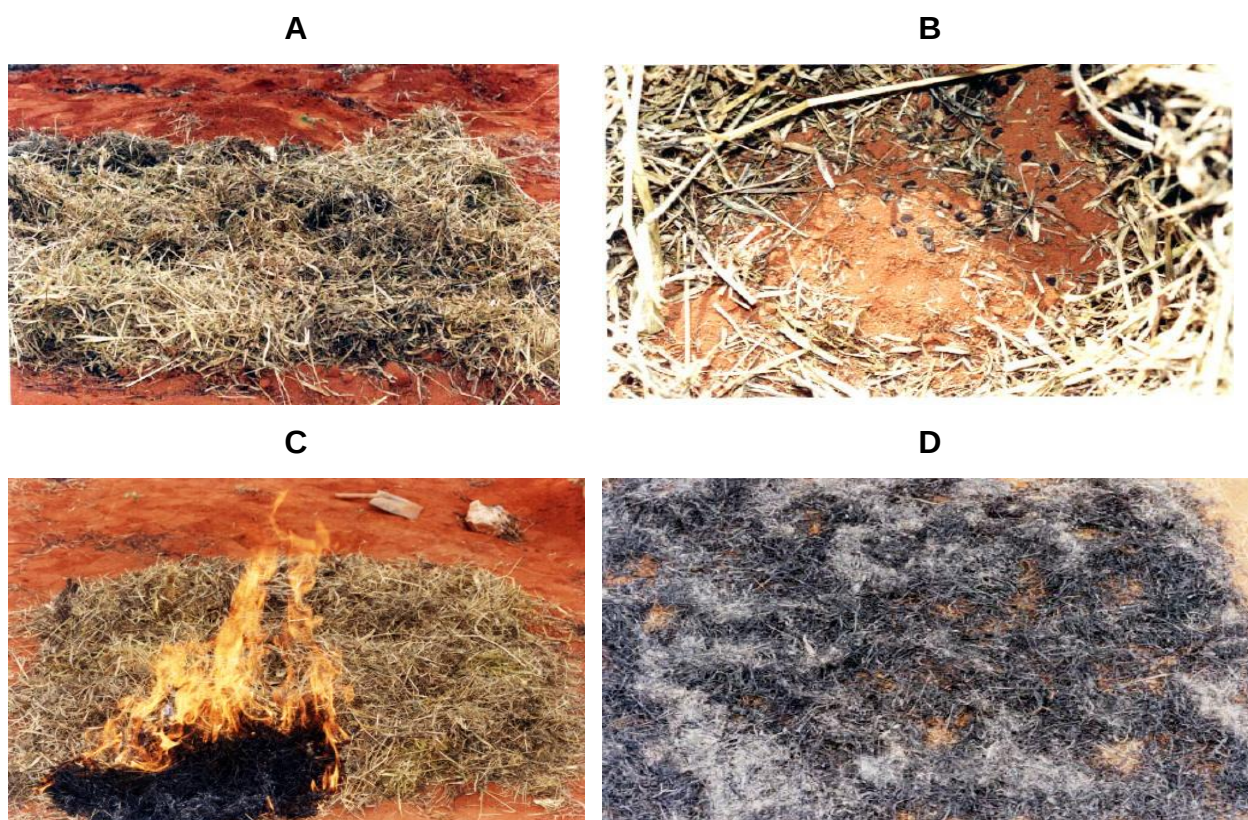


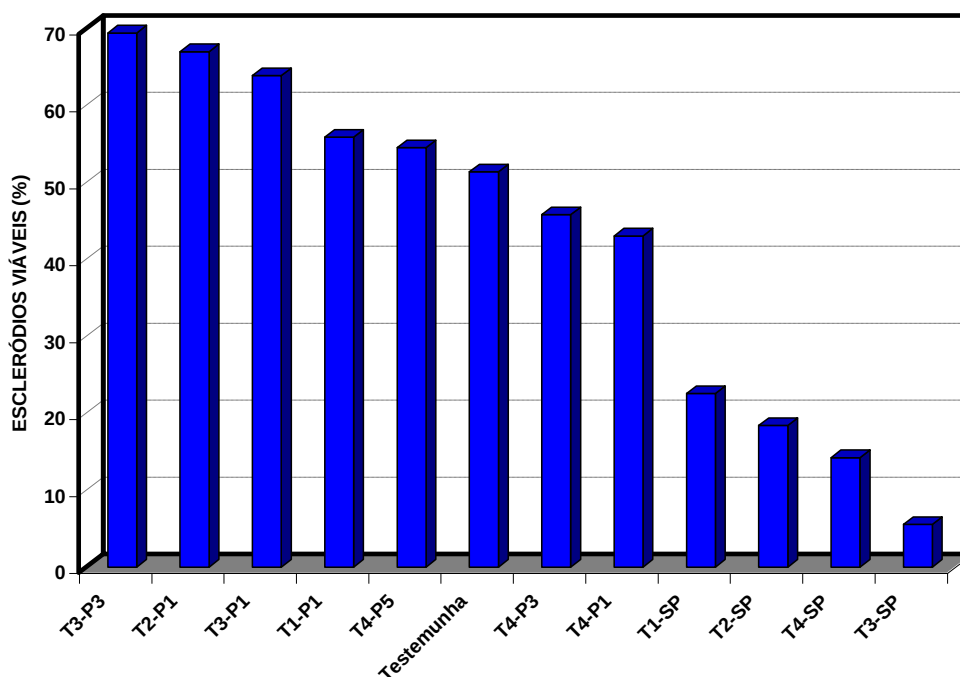
Figura 3– Queima de esclerócios sob palhada de *Brachiaria* sp. (A) 16 t/ha de palhada de *Brachiaria* sp.; (B) Esclerócios na superfície do solo sob a palhada; (C) Momento da queima da palhada e (D) Cinzas após o fogo.

Observou-se que após a queima da palhada de capim brachiaria, quanto maior a quantidade de palha, maior foi a temperatura na superfície do solo. A temperatura média da cinza, imediatamente após a queima de 16 t/ha de palhada, foi de 230 °C e o tempo de retorno à temperatura ambiente, 35 °C, foi de 10 minutos.

Verificou-se que, mesmo após os esclerócios terem sido submetidos à queima por uma quantidade de palhada equivalente a 16 t/ha, ainda foram

recuperados mais de 10,0% de esclerócios viáveis (Figura 4). Portanto, queimar a palhada para eliminar os esclerócios de *S. sclerotiorum*, não é uma prática recomendável. Pois, além de não erradicar os esclerócios da superfície do solo, não elimina esclerócios que estão enterrados.

Uma outra desvantagem ao eliminar a palhada remanescente pela queimada é a eliminação do anteparo natural da superfície do solo. Isso possibilita maior facilidade de dispersão dos ascósporos desse fitopatógeno, podendo levar à ocorrência de uma epidemia. Em consequência disso, aumento no custo de produção, devido ao maior número de aplicação de fungicidas para controlar a doença.



marcos_freitas10@hotmail.com, 2002

Figura 4– Porcentagens de esclerócios viáveis após terem sido submetidos à queima sob quatro quantidades de palhada de *Brachiaria* sp. (T1: 2 t/ha, T2: 4 t/ha, T3: 8 t/ha, T4:16 t/ha e testemunha: esclerócios que não foram submetidos à queima), estando estes à quatro profundidades em relação à superfície do solo (SP: à superfície do solo, P1: 1 cm, P3: 3 cm e P5: 5 cm de profundidade).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados de pesquisa existentes, pode-se concluir que o controle efetivo de *S. sclerotiorum* só poderá ser realizado de forma efetiva se forem considerados aspectos globais na produção, combinados com aspectos pontuais, ou seja, um manejo integrado de todas as formas de controle utilizadas de maneira racional.

Controle químico: Em áreas com alta infestação do solo por esclerócios, deve ser realizada a fungigação levando-se em consideração o produto a ser utilizado e observar com muito critério a lâmina d'água, bem como o fungicida utilizado. Sempre utilizar o produto ou a combinação de produtos que vá garantir maior eficiência no controle do patógeno nas plantas doentes, produtos que impossibilitem a formação de apotécios e que apresentem um período residual maior.

Manejo de herbicidas: Deve-se considerar alguns aspectos na escolha de herbicidas para serem utilizados, tais como a cultura a ser implantada, o histórico da área e, principalmente, o número de esclerócios/m². Caso haja esclerócios presentes na área, a escolha do herbicida deve ser realizada com bastante critério, principalmente na cultura do feijoeiro. Foi observado pelos autores que, alguns herbicidas estimulam a germinação carpogênica dos esclerócios de *S. sclerotiorum* e conseqüentemente, o emprego do controle químico desse fitopatógeno com fungicidas será imprescindível.

Manejo da cobertura morta e dos restos culturais: A queimada dos resíduos na superfície do solo não é recomendável. A manutenção de cobertura morta nas áreas de cultivo proporciona um microclima favorável para o desenvolvimento de microrganismos antagonistas que podem destruir os esclerócios. Além de reduzir a luminosidade, o que afeta a viabilidade dos esclerócios, os expõe por mais tempo à ação dos microrganismos antagonistas. Outro aspecto epidemiológico importante a considerar é que, mesmo que haja a formação de apotécio sob os restos culturais, a camada de palha formada dificultará a dispersão a longas distâncias dos ascósporos produzidos, ou seja, a palhada na superfície do solo é mais uma barreira para evitar a disseminação do fitopatógeno na área. Deve-se evitar incluir na alimentação de bovinos os resíduos de culturas suscetíveis, produzidas em áreas com histórico da doença. Pois, os

esclerócios, ao passarem pelo trato digestivo desses animais, apesar de apresentarem uma grande redução na viabilidade, podem ser transportados para outros locais da propriedade, onde o problema ainda não ocorre.

Lâmina d'água: a incidência e severidade da doença em feijoeiro irrigado são menores quando se utiliza lâmina d'água menor.